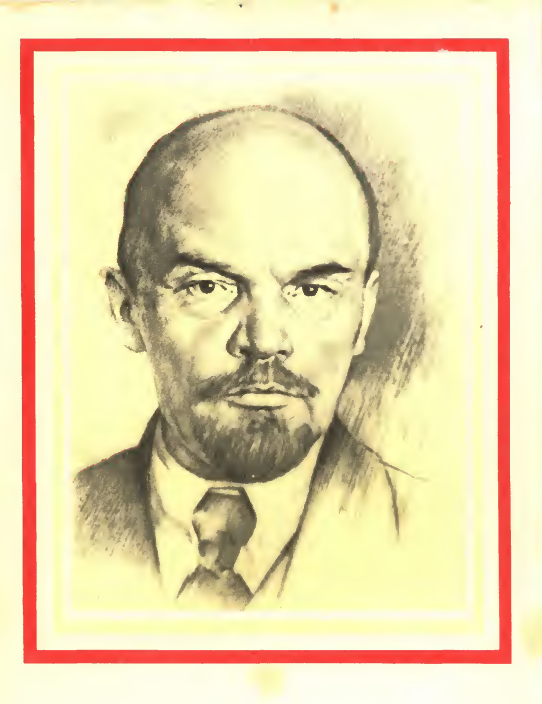
НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

4

1967

● Документальные зарисовки, сделанные при жизни Ильича,— неоценимые сокровища Ленинианы. ● Год 1919-й. В красном Питере, отрезанном от мира блокадой интервентов, академик Д. С. Рождественский пророчески заявляет: «Мы и предугадать не можем, как преобразится жизнь человека в ближайшие десятилетия, когда загадка атома будет разгадана». ● В разделе «Лицом к лицу с природой» — некоторые подробности из жизни морских звезд восточных морей СССР. ● Вниманию садоводческих товариществ — созданы типовые проекты садовых домиков. ● Может ли крольчиха родить мышонка? Не исключено, что на этот вопрос биологи когда-нибудь смогут ответить утвердительно.



В. И. ЛЕНИН. Рисунок Г. Верейского (1920—1921 гг.).

В номере:

ВЕЛИКОЕ ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЕ

●

КУРСЫ: «ГОТОВЬТЕСЬ К КОНКУРСНЫМ ЭКЗАМЕНАМ»

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Советский батиплан «АТЛАНТ-1» — подводный буксируемый планер для научных исследований. Фото А. Миранского. Внизу — фото М. Начинкина к ст. «Операция в гипотерме».
3-я стр. — Для малышей.
4-я стр. — Шахматный рябчик. Фото И. Константинова.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Автомат для продажи растительного масла. Рис. Б. Малышева.
2—3-я стр. Типовые проекты садовых домиков. Рис. О. Рево.
4-я стр. — Памир. Древний город Базар-Дары. Фото В. Захарова.
5-я стр.— Тульские самовары. Фото Ю. Нескравнова.
6—7-я стр. — Морские звезды. Фото Ю. Астафьева.
8-я стр. — Фото М. Львовского к ст. «На оселке природы».

НАУКА И ЖИЗНЬ

Ежемесячный научно-популярный журнал Всесоюзного общества «Знание»

№ 4 АПРЕЛЬ ГОД ИЗДАНИЯ 33-й 1967

«...ЧТОБЫ ПЛЫТЬ В РЕВОЛЮЦИЮ ДАЛЬШЕ»

Я себя
под Лениным чищу,
чтобы плыть
в революцию дальше.

Кажется, это не только Маяковский, не только вся советская поэзия, но и сам народ наш сказал эти слова.

И образ вождя Великой Октябрьской социалистической революции, создателя большевистской партии снова и снова возникает в стихах и в прозе, на сцене и на киноэкране — не только ради непреходящей жажды художника воскресить наиболее значительные моменты этой, такой физически короткой, но такой громадной своими свершениями жизни, но и потому, что каждая удача искусства в этом деле вызывает отклик в сердцах миллионов людей, словно над миром звучит какая-то высокая, чистая нота, на которую ты невольно настраиваешься душой.

Мы уже упоминали о том, как трепетно и целомудренно размышлял о самой возможности воплотить мир ленинской мысли Николай Полетаев еще при жизни Владимира Ильича. И как характерно то обостренное чувство моральной ответственности, которое охватило годом позже, когда Владимира Ильича уже не стало, такого смелого художника, как Владимир Маяковский.

Я боюсь
этих строчек тыщи,
как мальчишкой
боишься фальши,

— признавался великий поэт, начиная свою поэму «Владимир Ильич Ленин». Она проникнута и свежей болью великой утраты, и чувством революционного долга, страстным порывом исполнить ленинские заветы.

Ленинская жизнь, его мысли и дела так многообразны, что почти каждый поэт нашел в них что-то особенно созвучное своему собственному складу души, таланту.

Какие неожиданно приглушенные лирические строки родились у громкого, митингового оратора Демьяна Бедного! Борису Пастернаку дорога в вожде революции победительная правота его идей, грозовое напряжение чувств и мысли миллионов, находящие себе выражение в ленинских словах.

И даже такие поэты, которым сравнительно редко случалось обращаться к теме истории в ее крупномасштабных проявлениях, внезапно обретали какое-то новое, несвойственное им дыхание, обращаясь к образу Ленина. Так, Николай Заболоцкий написал в последние годы своей жизни стихотворение «Ходоки» — об истинном величии вождя, способного принять в свое сердце все, чем жива человеческая душа.

Живое биение ленинской мысли, его высокого революционного пафоса по-разному отразилось и в реальной действительности и в литературе. Так, внезапно и легендарно претворяется в грозного для врагов народного вождя молоденький политрук в «Балладе о ленинизме» Ильи Сельвинского. Многократно обращались к образу Ленина поэты самых разных народов, среди которых были и такие, чье подлинное рождение к жизни целиком связано с Октябрем и ее вождем.

И сам шорох страниц ленинских томов, не смолкающий ни в залах библиотек, ни в комнатах, где идет наша с вами, читатель, частная жизнь, звучит, как шелест знамен армии, по-прежнему идущей в бой за счастье человечества.

Андрей ТУРКОВ.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ХРЕСТОМАТИЯ

Советская поэзия

Мы свято храним все материалы, рассказывающие о Великой Октябрьской революции, и, как самое дорогое,— все, что говорит о кипучей революционной деятельности В. И. Ленина, о его жизни и о нем самом. Каждому из нас хочется видеть правдивый, незаретушированный образ вождя, знать даже самые незначительные портретные характеристики. Поэтому так интересны нам работы художников, встречавшихся с В. И. Лениным и оставивших зарисовки, живописные и скульптурные портреты Владимира Ильича. В них каждый по-своему пытался вскрыть и передать не только физическое сходство, но и психологический образ величайшего человека нашей эпохи.

А таких художников-очевидцев было немало. Одни искали встреч с Лениным, а других он приглашал к себе, в кремлевский кабинет, для консультаций по вопросам изобразительного искусства — Ленин стремился поставить его на службу революции.

В Центральном музее В. И. Ленина хранится живописный портрет Ильича, написанный художником А. Магарамом. Как рассказывал автору этих строк А. Магарам, он в 1916 году, будучи эмигрантом, жил в Париже и Швейцарии, неоднократно встречал Ленина.

Владимир МАЯКОВСКИЙ.

Разговор с товарищем Лениным

Грудой дел,
суматохой явлений
день отошел,
постепенно стемнев.
Двое в комнате:
я
и Ленин —
фотографией
на белой стене.
Рот открыт
в напряженной речи,
усов
щетинка
вздернулась ввысь,
в складках лба
зажата
человечья,
в огромный лоб
огромная мысль.
Должно быть,
под ним
проходят тысячи...
Лес флагов...
рук трава...
Я встал со стула,
радостью высвечен,—
хочется
идти,
приветствовать,
рапортовать!

ОНИ ПИСАЛИ ЛЕНИНА С НАТУРЫ

Художник знал тогда Ленина как русского политического деятеля и литератора. Так под названием «русский литератор» портрет экспонировался на выставке в Лозанне в 1916 году. На портрете В. И. Ленин изображен в шляпе, верхняя половина лица в тени, а нижняя освещена (в настоящее время портрет хранится в фондах музея).

Других живописных портретов Владимира Ильича того времени, по-видимому, нет. Правда, Ленина рисовали в более ранние годы. Так, Э. Эссен, старейший деятель Коммунистической партии, вспоминает, что он рисовал Ленина еще в 1904 году в Цюрихе, но этот рисунок утерян, так же как и другой его набросок, сделанный в Петрограде в 1917 году. Э. Эссен жил тогда на Третьей линии, в доме № 20. Владимир Ильич как-то зашел к нему. Во время разговора Э. Эссен сделал карандашом портрет, который Ильич нашел удачным и взял с собой. Где этот портрет сейчас, неизвестно.

Не так давно в музей поступил портрет В. И. Ленина, выполненный петроградским художником М. Шафраном в 1917 году. Интересен рисунок головы Ленина, почти в натуральную величину. Ильич изображен бритым, без усов и бороды, видимо, в первые дни после возвращения в Петроград из Разлива, где он скрывался от ищеек Керенского.

По возвращении в Петроград рабочий день Владимира Ильича был заполнен огромной, чрезвычайной важности работой. Ему приходилось по нескольку раз в день выступать с докладами на собраниях, митингах, участвовать в совещаниях, проводить заседания Совнаркома. Но художники искали любую возможность сделать натурные зарисовки Владимира Ильича. Так, рабочий Путиловского завода М. Смирнов (он впоследствии стал профессиональным

«Товарищ Ленин,
я вам докладываю
не по службе,
а по душе.
Товарищ Ленин,
работа адовая
будет
сделана
и делается уже.
Освещаем,
одеваем нищь и оголь,
ширится
добыча
угля и руды.
А рядом с этим,
конечно,
много,
много
разной
дряни и ерунды.
Устаешь
отбиваться и отгрызаться.
Многие
без вас
отбились от рук.
Очень
много
разных мерзавцев
ходят
по нашей земле
и вокруг.
Нету
им ни числа,
ни клички,
целая
лента типов
тянется.
Кулаки и волокитчики,
подхалимы,
сектанты
и пьяницы,—
ходят,
гордо
выпятив груди,
в ручках сплошь
и в значках нагрудных.
Мы их
всех,
конешно, скрутим,
но всех
скрутить
ужасно трудно.
Товарищ Ленин,
по фабрикам дымным,
по землям,
покрытым
и снегом
и жнивьем,
вашим,
товарищ,
сердцем
и именем
думаем,
дышим,
боремся и живем!»
Грудой дел,
суматохой явлений
день отошел,
постепенно стемнев.
Двое в комнате:
я
и Ленин —
фотографией
на белой стене.

1929 г.

художником) попытался нарисовать Ленина на трибуне, когда он выступал в мае 1917 года на большом митинге путиловских рабочих.

«Изо всех сил всматриваюсь,— вспоминает М. Смирнов,— стараюсь передать на листе черты Ленина, хочу уловить его острый взгляд, характер. Его стриженые, светлые борода и усы не закрывают очертания губ. Временами он сжимает их, и на щеках и нижней части появляются впадины, как будто он втягивает щеки, при этом лицо резко меняется. Из бокового кармана жилета тянется цепочка карманных часов. Правой рукой он держится за лацкан пиджака, левая рука опущена...»

Этот митинг впоследствии стал темой большого живописного полотна художника И. Бродского — «Выступление В. И. Ленина на Путиловском заводе».

И еще один рисунок. В октябре 1917 года Ленин выступал перед красногвардейцами у дома Кшесинской. Участник митинга, солдат бронебатальона М. Беринг, зарисовал Ленина. Техника рисунка примитивна, но тем не менее автор сумел подметить и передать в наброске характерный высокий лоб Ильича, прищур его глаз.

Рис. М. Беринга 1917 г.

Демьян БЕДНЫЙ.

Никто не знал...

(«22 апреля 1870 года»)

Был день как день, простой, обычный,
Одетый в сереньку мглу.
Гремел сурово голос зычный
Городового на углу.
Гордяся блеском камилавки,
Служил в соборе протопоп.
И у дверей питейной лавки
Шумел с рассвета пьяный скоп.
На рынке лаялись торговки,
Жужжа, как мухи на меду.
Мещанки, зарясь на обновки,
Метались в ситцевом ряду.
На дверь присутственного места
Глядел мужик в немой тоске,—
Пред ним обрывок «манифеста»
Желтел на выцветшей доске.
На каланче кружил пожарный,
Как зверь, прикованный к кольцу,
И солдатня под мат угарный
Маршировала на плацу.
К реке вилась обозов лента.
Шли бурлаки в мучной пыли.
Куда-то рваного студента
Чины конвойные вели.
Какой-то выпивший фабричный
Кричал, кого-то разнося:
«Про-щай, студентик горемычный!»
. . . .
Никто не знал, Россия вся
Не знала, крест неся привычный,
Что в этот день, такой обычный,
В России... Ленин родился!

1927 г.

Борис ПАСТЕРНАК.

Высокая болезнь

(Отрывок из поэмы)

Но я видал Девятый съезд
Советов...
. . . .
Все встали с мест, глазами втуне
Обшаривая крайний стол.
Как вдруг он вырос на трибуне
И вырос раньше, чем вошел.
Он проскользнул неуследимо
Сквозь строй препятствий и подмог,
Как этот, в комнату без дыма
Грозы влетающий комок.
Тогда раздался гул оваций,
Как облегченье, как разряд
Ядра, не властного не рваться
В кольце поддержек и преград.
И он заговорил. Мы помним
И памятники павшим чтим.
Но я о мимолетном. Что в нем
В тот миг связалось с ним одним!
Он был — как выпад на рапире.
Гонясь за высказанным вслед,
Он гнул свое, пиджак топыря
И пяля передки штиблет.
Слова могли быть о мазуте,
Но корпуса его изгиб
Дышал полетом голой сути,
Прорвавшей глупый слой лузги.
И эта голая картавость
Отчитывалась вслух во всем,
Что кровью былей начерталось:
Он был их звуковым лицом.
Столетий завистью завистлив,
Ревнив их ревностью одной,
Он управлял теченьем мыслей
И только потому — страной.

1923 г. 1928 г.

Рис. Ф. Малявина 1920 г.

В 1920—1921 годах немало художников имели возможность видеть Владимира Ильича и говорить с ним. Такой известный живописец, как Ф. Малявин, делал свои зарисовки в 1920 году прямо в рабочем кабинете Ленина в Кремле. Эти работы Ф. Малявина не так давно были переданы одним московским художником в фонды Музея В. И. Ленина. Рисунки представляют несомненную документальную ценность: они дополняют портретную характеристику Владимира Ильича.

Много встреч с художниками было у В. И. Ленина после переезда Советского правительства в Москву, когда он разрабатывал свой замечательный план «монументальной пропаганды». Владимир Ильич предложил создать и поставить памятники в честь героических революционных событий, памятники героям революции, ученым, деятелям искусства. Владимир Ильич приглашал к себе, в кремлевский кабинет, лучших мастеров искусства, чтобы посоветоваться с ними, как осуществить этот план.

Однажды к В. И. Ленину пришел московский скульптор Г. Алексеев. Встретил его Ленин дружески, тепло, усадил в кресло около себя и стал расспрашивать, из чего

Василий КАЗИН.

Снимок

На нем — ни одной из любимых,
Не встретишь ни мать, ни родню.
Но есть он, чуть выцветший снимок,
Который я свято храню.

Взгляну ль на него ненароком,
Иль брошу сознательно взгляд,
Вскипая в волненье глубоком,
По-детски и горд я и рад.

Взволнуюсь я чуда явленьем —
И взгляд мой затеплит слеза:
Мелькнет и засветится Ленин,
Как счастье, ворвавшись в глаза.

Он вспыхнет, подпертый толпою,
Такой весь до кепки родной,
С такою фигурой простою
Под древней кремлевской стеной.

Стоит он, мудрец — покоритель
Врага, закрывавшего свет,
Великий наш первоучитель,
Провидец всех наших побед.

И, глаз проницательный щуря,
Следит он, как в зорях знамен
Шагает прекрасная буря,
Шумит непреклонность колонн.

И вздрогну я с чувством священным,
Как гляну в удачу свою,
Что с ним, с дорогим, с незабвенным,
Я рядом, мальчишка, стою.

1937 г.

Николай ЗАБОЛОЦКИЙ.

Ходоки

В зипунах домашнего покроя,
Из далеких сел, из-за Оки,
Шли они, неведомые, трое —
По мирскому делу ходоки.

Русь металась в голоде и буре,
Все смешалось, сдвинутое враз.
Гул вокзалов, крик в комендатуре,
Человечье горе без прикрас.

Только эти трое почему-то
Выделялись в скопище людей,
Не кричали бешено и люто,
Не ломали строй очередей.

Всматриваясь старыми глазами
В то, что здесь наделала нужда,
Горевали путники, а сами
Говорили мало, как всегда.

Есть черта, присущая народу:
Мыслит он не разумом одним,—
Всю свою душевную природу
Наши люди связывают с ним.

Оттого прекрасны наши сказки,
Наши песни, сложенные в лад.
В них и ум и сердце без опаски
На одном наречье говорят.

Эти трое мало говорили.
Что слова! Была не в этом суть.
Но зато в душе они скопили
Многое за долгий этот путь.

лучше делать скульптуры, чтобы они былн устойчивы в нашем климате, не разваливались, какого и сколько потребуется материала н кто бы мог взяться за зто дело. Во время беседы, пользуясь краткими перерывамн, когда Ильнч разговаривал по телефону, Г. Алексеев сделал несколько удачных зарисовок. Его карандашные наброски верно передают выражение лица, форму головы Ленина и стали ценнейшим матерналом для работы над скульптурой вождя, законченной Г. Алексеевым в 1924 году. Теперь эта работа находится в музее. Все сделанные Г. Алексеевым рисунки Владнмира Ильича хранятся как документальный материал.

С согласия Владимира Ильнча около месяца работал в его кабинете скульптор Н. Андреев. Он много рисовал Ленина с натуры. Его замечательные портреты Ленина являются уникальнымн, нанболее правднвымн н содержательными. Незабываемое впечатление пронзводят известные портреты, сделанные сангиной, — «Ильич», «Ленин — председатель Совнаркома» и «Леннн — вождь».

Десятки камерных скульптурных композиций Н. Андреев рассматривал не как самостоятельные художественные пронзведе-

Рис. Г. Алексеева 1920 г.

Потому, быть может, и таились
В их глазах тревожные огии
В лоздний час, когда остаиовились
У лорога Смольиого они.

Но когда радушный их хозяии,
Человек в лотертом лиджаке,
Сам работой до смерти измаяи,
С ними говорил иакоротке,

Говорил о скудиом их районе,
Говорил о той лоре, когда
Выйдут злектрические кони
На лоля иародиого труда.

Говорил, как жизнь сслравит крылья,
Как, вослряиув духом, весь народ
Золотые хлебы изобилья
По страие, ликуя, лонесет,—

Лишь тогда тяжелая тревога
В трех сердцах растаяла, как сон,
И виезалио видио стало миого
Из того, что видел только ои.

И котомки сами развязались,
Серой лылью в комиате лыля,
И в руках стыдливо локазались
Черствые ржаные кренделя.

С зтим угощеньем безыскусным
К Лениину крестьяие лодошли.
Ели все. И горьким был и вкусным
Скудный дар истерзанной земли.

1954 г.

Стелаи ЩИПАЧЕВ.

Домик в Шушенском

(Отрывок из лоэмы)

Олять погода завериула круто.
Над Шушеиским ии месяца, ии звезд.
Из края в край метелями продута,
Лежит Сибирь иа миого тысяч верст.

Еще ие в светлых комиатах Истларта,
Где даты в лямяти леребирай,
А только обозиачеииым иа картах
Найдешь далекий Мииусинский край.

Еще пройдут десятилетья горя
До мокрого рассвета в октябре,
И лушки, те, что будут иа «Авроре»,
Еще железиою рудой лежат в горе.

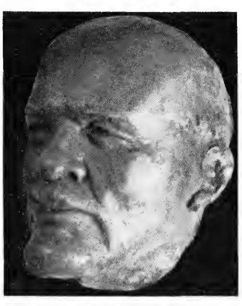
Горит свеча, чуть-чуть колеблет теии.
Село до ставией вьюги замели.
Но здесь, где трудится, где мыслит Ленин,
Здесь, в Шушеиском, лроходит ось земли.

Уж за лолиочь, окно бело от сиега,
А ои все лишет, строчки тороля,
Сквозь вьюги девятиадцатого века,
Двадцатый век, ои разглядел тебя.

Ои зиает, видит, в чем России сила
И чем грядущее озарено.
Пускай еще ие высохли черкила,—
Словам уже бессмертие дано.

1944 г.

Рис. Г. Алексеева 1920 г.



Скульптура Н. Андреева 1920—1921 гг.

Ярослав СМЕЛЯКОВ.

Ленин

Мне кажется, что я не в зале,
а, годы и стены пройдя,
стою на Финляндском вокзале
и слушаю голос вождя.
Пространство и время нарушив,
мне голос тот в сердце проник,
и прямо на площадь, как в душу,
железный идет броневик.
Отважный, худой, бородатый —
гроза петербургских господ,—
я вместе с окопным солдатом
на Зимний тащу пулемет.
Земля, как осина, дрожала,
когда наш отряд штурмовал.
Нам совесть идти приказала,
нас Ленин на это послал.
Знамена великих сражений,
пожары гражданской войны...
Как смысл человечества, Ленин
стоит на трибуне страны.
Я в грозных рядах растворяюсь,
я ветром победы дышу
и, с митинга в бой отправляясь,
восторженно шапкой машу.
Не в траурном зале музея —
меж тихих московских домов
я руки озябшие грею
у красных январских костров.
Ослепли глаза от мороза,
ослабли от туч снеговых,
и ваши, товарищи, слезы
в глазах застывают моих...

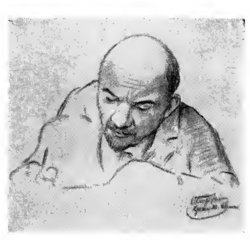
1950 г.

Илья СЕЛЬВИНСКИЙ.

Баллада о ленинизме

В скверике, на́ море,
Там, где вокзал,
Бронзой на мраморе
Ленин стоял.
Вытянув правую
Руку вперед,
В даль величавую
Звал он народ.
Массы, идущие
К свету из тьмы,
Знали: «Грядущее —
Это мы!»

Помнится — сизое
Утро в пыли.
Вражьи дивизии
С моря пришли.
Чистеньких, грамотных
Дикарей
Встретил памятник
Грудью своей!
Странная статуя...
Жест — как сверло,
Брови крылатые
Гневом свело.
— Тонко сработано!
Кто ж это тут!
«Ленин».
Ах, вот оно!..
— Аб! —
— Гут!



▲Рис. И. Пархоменко 1920 г.
◀ Рис. Н. Альтмана 1920 г.
Рис. И. Бродского 1920 г. ▶

ния, какими они на самом деле и являются, а только как подготовительные, лабораторного порядка работы. Скульптор не упускал ни одного случая увидеть вождя. Более трехсот зарисовок — некоторые из них выполнены на оберточной бумаге — сделал художник. И только после тринадцати лет «исследовательской» работы Н. Андреев счел возможным перейти к серии монументальных скульптур, получивших позднее название «Лениниана». Могучий образ вождя вдохновлял художника. Он относился к своей работе как к своему высокому долгу.

По совету А. В. Луначарского скульптор Н. Альтман занялся скульптурным портретом Владимира Ильича. Передать быстро меняющееся выражение лица Ленина оказалось очень трудной задачей. Н. Альтман смог сделать лишь несколько зарисовок. Одна из них — «Ленин с книгой» — экспонируется в музее.

В музее хранятся и три интересных рисунка художника И. Пархоменко, также сделанные с натуры. Привлекает внимание четко очерченная, но несколько тяжеловатая фигура Ильича в рост, хорошо прорисованные лицо, голова и профиль Ленина.

Несколько отличных набросков и портрет Ленина выполнил в 1920—1921 годах художник Г. Верейский (см. 2-ю стр. обложки).

В течение многих лет над ленинской темой работал известный живописец И. Бродский. Он видел Владимира Ильича на конгрессе Коминтерна, разговаривал с ним, рисовал. Сохранился тонкий по исполнению монохромный портрет Ленина, вызвавший, правда, критическое замечание Ильича. Когда художник попросил подписать портрет «на память», Ленин шутливо заметил: «В первый раз подписываю то, с чем не согласен», — но все же подписался на портрете, где он изображен с красным бантом на отвороте пиджака.

●

Центральный музей В. И. Ленина проделал огромную работу, отыскивая воспоминания и натурные работы художников, встречавших Владимира Ильича и рисовавших его. Такие рисунки — неоценимый материал для ученых, литераторов, исследователей титанического труда В. И. Ленина.

Б. ЯРЦЕВ, художник.

Дико из цоколя
Высится шест.
Грохнулся около
Бронзовый жест.

Коки хвостатые
Взяли в карьер.

Нет
статуи,
Гол
сквер.

Кончеко! Свержено!
Далее — в круг
Входит задержаккый
Политрук.
Был ок молоденький,
Двадцать всего.
Штатский в котике
Выдал его.
Люди заохали...
(«Эх, маета!»)
Вот он на цоколе
Подле шеста;
Вот ему кà плечи
Брошен канат.
Мыльные каллищи
Петлю кропят...
— Пусть покачается
На шесте.
Пусть он отчается
В красной звезде!
Всплачется, взмолится
Хоть на момент,
Здесь, у околицы,
Где мокумент,
Так, чтобы жители,
Ждущие тут,
Поняли. Видели.
— Ауф!
— Гут!
Желтым до зелени
Стал политрук.
Смотрит.
О Ленике вспомкил.
И вдруг

Он над оравою
Вражеских рот
Вытянул правую
Руку вперед —
И, как явление,
Бронзе вослед,
Вырос
Ленина
Силуэт.

Этим движением
От плеча,
Милым видением
Ильича
Смертник
молоденький
В этот миг
Кровною родинкой
К душам приник...

Будто о собственном
Сыне — навзрыд
Бухтою о̀б стену
Море гремит!
Плачет, волнуется,
Стонет народ,
Глядя на улицу
Из ворот.

Мигом у цоколя
Каски сверк!
Вот его, сокола,
Вздернули вверх;
Вот уж у сонного
Очи зашлись...
Все же ладонь его
Тянется ввысь —
Бронзовой лепкою,
На̀зло зверью,
Ясною, крепкою
Верой в зарю!

1942 г.

Андрей ВОЗНЕСЕНСКИЙ.

Лонжюмо

(Отрывки из поэмы)

Однажды, став зрепей, из слешной
повседиевности
мы входим в Мавзопей,
как в кабинет рентгеноаский,
вне сплетен и легенд, без шапок,
без лрикрас,
и Ленин, как рентген, лросаечивает нас.

Мы движемся из тьмы, как шорох
кинолентин:
«Скажите, Ленин, мы — каких Вы ждапи,
Ленин!!

Скажите, Ленин, где
победы и лробепы!
Скажите: в суете мы суть не
прогпядели!..»

Нам часто тяжепо. Но сопнечно и
страстно
прозрачное чело горит пампообразно.

«Скажите, Ленин, а нас идея
не ветшает!»
И Ленин
отвечает.

На асе аолросы отвечает Ленин.

1962 — 1963 гг.

Мирзо ТУРСУН-ЗАДЕ

В селенье рабов

То, что видеп я, бып в селенье гпухом,
Словно аыжатый плод — истощенном,
сухом.
То, что аидеп я в сепенье рабов:
Сотни жапких пачуг — сотни темных
гробов.
Мне запомнился гпиняный тот лабиринт
В Пакистане, в старинной лровинции
Синд:

Никого, кроме сопнца в густой синеве,
Ничего, кроме лыпи на низкой траве.

Здесь была попновпастной хозяйкою
смерть:
То британским лолковником, тонким, как
жердь,
Приезжвла на аепосипеде своем,
Помышляя о сытном обеде своем;

То ломещиком тучным в копяске
тряслась,
В мир вонзиашись копючками узеньких
гпаз;
То ло всем закоулкам бродипа лешком,
Чалмоносным одетая ростовщиком;

Соглядатаем, хищная, делапась вдруг,
Археопогом юрким слоняпась вокруг.

Обходнла дороги н тролки она,
Всюду лроизводипа раскопки она.

Роясь в дреаних гробницах, в надгробьях
седых,
Превращапа в кладбища селенья
жиаых...

Вот аошел я в пачугу, в один из гробов,
К незнакомому другу из ннщих рабов.
Я аошеп и лодумал, что тысячу лет
Не входип сюда гость, не входнл сюда
свет.
Тот, кто жип здесь, не знал, что такое
лостель,
Что не камень — лодушку кпадут
в колыбель.
Серый пол земпяной да бамбук весь
гнипой
Под ногами его, над его головой.

Гопоаа — на руке, на коленях — рука.
Изваяние вечной тоски бедняка...

Я вхожу — просылаются дети и мать...
Не могу я забыть нх, я вижу олять
Наготу их недужных и высохших теп,
Жуткий бпеск, что а глазах нелодвнжно
блестел.
Я прочел о неспыханных муках рассказ
В этом бпеске больших аолрошающих
глаз.
Мне казапось, что вижу я леред собой
Между смертью и жизнью безжалостный
бой.

Смерть пускает оружие старое в ход:
И аренду кабапьную и недород.

Ростоащичий процент, неломерный
напог—
Всеми зримый аркан н незримый силок,

И помещика бич, и разбойника нож,
И заморского хищника страшную пожь...

Как же смерть лобедить! Он полап
а пабиринт,
Пакистанец из древней провинции Синд!

Где оружье его! Топько темный очаг,
Топько стены из глины да горе в очах,

Только пол земпяной да бамбук весь
гнилой
Под ногами его, над его гоповой...

Но как будто сказал он мне: «Вот мой
ответ,—
Из похмотьев он вынуп заветный
портрет. —
Он родился на Волге для счастья земли,
Чтоб и люди на Ганге свободу нашпи.

Он лринес даже а дальние хижины
свет!»
И лрижал он к груди тот заветный
портрет.

1949 г.

ФИЗИКА И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ В ТРИДЦАТЫЕ ГОДЫ И СЕЙЧАС

Профессор Б. КУЗНЕЦОВ.

Мне хотелось бы провести некоторую параллель, найти некоторую аналогию между двумя большими экономическими, техническими и научными прогнозами. Первый — прогноз, связанный с планом ГОЭЛРО. Он охватывал, в сущности, не только двадцатые и тридцатые годы, но и всю первую половину столетия. Второй прогноз — на вторую половину столетия. Аналогия здесь следующая.

Для плана ГОЭЛРО решающим был технический прогноз — по преимуществу прогноз развития магистралей высокого напряжения, обеспечивающих единую систему энергоснабжения страны. Для второй половины столетия аналогичную роль будет играть уже не технический, а научный прогноз, прогноз развития физики и по преимуществу физики высоких энергий. Именно она окажет на цивилизацию всестороннее воздействие, основанное не столько на использовании классической физики, сколько на применении неклассических идей.

Тот факт, что в основу плана ГОЭЛРО был положен определенный прогноз, можно проиллюстрировать одной деталью, которая сейчас мало кому известна. Когда был составлен первый вариант карты ГОЭЛРО (помните эти круги, которые находили один на другой и образовывали кольцо европейской части страны?), карта была показана Владимиру Ильичу Ленину. Круги в этом первом варианте не смыкались, там не было единого кольца для Европейской части СССР. Ленин спросил, нельзя ли сделать так, чтобы кольца находили друг на друга и чтобы получилась единая система. Ему ответили, что при существующих мощностях и напряжениях это невозможно. Тогда Ленин попросил подумать над следующим: нельзя ли предвидеть дальнейшее повышение мощностей станций и напряжений в линиях передачи?

Такое повышение мощности и напряжений и было потом предусмотрено. Круги районных колец сомкнулись на карте ГОЭЛРО, и реально — много позже.

Следует подчеркнуть, что составители плана ГОЭЛРО и развивавшие этот план последующих проектировок исходили из вполне определенной физической модели. Они исходили из классической электродинамики и классической электронной теории. Об этом мало писали, потому что классическая физика как основа прогнозов казалась вполне естественной и ориентировка на классическую физику представлялась сама собой разумеющейся. Такую ориентировку можно яснее очертить, вспоминая беседы с составителями плана ГОЭЛРО.

В 30-е годы мне пришлось участвовать в разработке ряда энергетических проектов и прогнозов. Они были связаны с составлением второй пятилетки, генерального плана электрификации и с некоторыми другими начинаниями. Тридцатые годы — характерный период перспективного планирования энергетики. В начале этого периода главными участниками составления перспективных планов были авторы основных разделов плана ГОЭЛРО. Атмосфера и стиль работы ГОЭЛРО во многом еще сохранились. Их до некоторой степени воспринияло младшее поколение, состоявшее из совсем молодых людей — большинству из нас было тогда лет двадцать пять. Мне хочется вспомнить некоторых представителей старшего поколения.

Фигура Г. М. Кржижановского известна всем, поэтому я упомяну здесь лишь одну деталь, которая кажется особенно интересной для характеристики взаимоотношений научных и технико-экономических прогнозов. Мало кому сейчас известно, что в великолепной книге И. И. Скворцова-Степанова «Электрификация РСФСР в связи с переходной фазой мирового хозяйства», вышедшей в 1922 году, некоторые абзацы были вписаны Г. М. Кржижановским. Среди них, по-видимому, находились строки об электрификации как воплощении «новейшей электромагнитной теории».

Статья написана по материалам, опубликованным автором в сборнике «Будущее науки» (Издательство «Знание». Москва 1966 г.), и по материалам доклада, прочитанного на научной сессии, посвященной долгосрочным экономическим прогнозам (Москва, декабрь 1966 г.).

1917-1967 великое пятидесятилетие

Наука. Прогнозы и планирование

В 1930—1935 годах в беседах с Г. М. Кржижановским мне не раз приходилось касаться этой проблемы. Речь шла о классической электродинамике Максвелла, о классической электронной теории и о наметившейся на рубеже XX века перспективе единой электромагнитной картины мира. Г. М. Кржижановский понимал под электрификацией не только централизованное энергоснабжение страны, опирающееся на крупные станции и высоковольтные линии. Он включал в понятие электрификации радикальную перестройку промышленной технологии на базе электричества. Здесь еще многое не было ясно, велись споры о возможности и рентабельности электроемких технологических процессов в тех или иных областях. Но общая, стратегическая установка определялась у Г. М. Кржижановского расчетом, основанным на некотором прогнозе: физика, устанавливающая электрическую природу молекулярных связей, подготовит систематическое вторжение электричества в технологию, приведет к новым, все более эффективным электрохимическим и электрометаллургическим процессам. Нужно только подчеркнуть, что под «физикой, устанавливающей электрическую природу молекулярных связей», Г. М. Кржижановский понимал систему уже найденных тогда закономерностей, уже полученных результатов, в общем, классическую физику.

У И. Г. Александрова (очень известного тогда, да и сейчас не забытого, автора раздела об электрификации транспорта в плане ГОЭЛРО, проекта Днепрогэса, первых схем Чирчикстроя и Ангарстроя) связь с собственно научными прогнозами не была такой явной, как у Г. М. Кржижановского. Тем не менее в основе замыслов И. Г. Александрова лежали выводы из итогов классической науки.

И. Г. Александров был автором одноплотинного варианта Днепровской станции. Это был очень смелый проект — о станциях в полмиллиона киловатт тогда решались думать немногие. Техническая смелость проекта обосновывалась смелостью экономического замысла. Энергия днепровских порогов должна была снабжать невиданный по масштабам комбинат электроемких производств. Но откуда у И. Г. Александрова появилось убеждение в значительных масштабах развития электроемких технологических процессов? Это убеждение основывалось на технических и экономических прогнозах — подчас на скрупулезных расчетах, подчас на предварительных полуинтуитивных догадках. Последние в значительной мере вытекали из общей перспективы: наука раскрыла электрическую природу строения вещества, электричество должно стать основным агентом технологических трансформаций этой структуры.

Проект энергетического комплекса на Ангаре имел несколько иную, но все же близкую физико-техническую подоснову. Энергия Ангары должна была передаваться на значительные расстояния. Но в начале 30-х годов и перспективы передачи электроэнергии оказались связанными с успехами и отчасти перспективами учения об электричестве. Эта связь стала явной, когда от проектирования отдельных комплексов (Урало-Кузнецкий комбинат, Ангара и другие районные кольца) перешли к проектированию единой высоковольтной сети СССР.

Зимой 1931 года в Энергетическом секторе Госплана СССР стали все чаще появляться крупнейшие электротехники того времени — М. А. Шателен, А. А. Чернышев, В. Ф. Миткевич и другие. Основной темой бесед были новые приборы, превращающие переменный ток в постоянный и обратно, и связанные с этим возможности передавать миллионы киловатт на тысячи километров.

Основным источником информации были частые приезды в Москву из Ленинграда А. Ф. Иоффе. Почти каждый раз он приходил к нам, в Энергетический сектор Госплана, и рассказывал о своих проектах: о применении полупроводников, о новых идеях в области изоляции, о компактных аккумуляторах, об электронно-ионных приборах в сильноточной электротехнике. В беседу включались И. Г. Александров и другие. Новая информация почти всегда была у них исходным пунктом технического и технико-экономического проектирования. Теперь эти беседы кажутся живой иллюстрацией очень важного процесса — перехода экспериментальной электронной и электронно-ионной физики в планирование. Именно экспериментальной физики — ее результатов. Речь шла о техническом воплощении уже проверенных в лабораториях схем.

Летом 1931 года мы готовились к Всесоюзной конференции по высоким напряжениям. На ней нужно было сделать доклад о конфигурации единой высоковольтной сети и о включенных в нее станциях — нечто вроде наброска генерального плана электрификации, исходящего из возможности сверхмощных дальних линий передачи переменного и, может быть, постоянного тока. Направления и параметры линий, расположение и мощности станций обсуждались почти непрерывно. В Госплан почти каждый день приходили представители проектных организаций, авторы больших, чаще всего гидроэнергетических, проектов. Их приветствовали возгласами: «А, Волга!», «А, Чирчик!», «А, Енисей!». Предложения И. Г. Александрова и других проектировщиков встречали весьма острую критику. В ней никто не проявлял такой проницательности и совершенно поразительной эрудиции, как Е. Я. Шульгин — в прошлом ученый секретарь ГОЭЛРО. Это был человек, который знал Россию — ресурсы недр, почвы, водоснабжение, грузопотоки — с трудно представимой детальностью, был вместе с тем ходячей энергетико-технологической энциклопедией и автором многих экономических замыслов, уже тогда ставших анонимными.

В конце концов позиции несколько прояснились, и И. Г. Александров как-то заперся со мной в одной из комнат на пятом этаже тогдашнего здания Госплана на Ка-

рунинской площади, и мы стали обсуждать список электростанций, которые, как нам казалось, через 10—15 лет будут давать ток в единую сеть. Этот перечень и конфигурация магистральных линий электропередачи, изображенная на большой, тщательно сделанной карте, и были доложены на конференции по передачам.

Через несколько лет, в 1933—1935 годах, в Энергетическом институте Академии наук СССР под руководством Г. М. Кржижановского была проведена работа, еще более близкая к анализу научного прогресса. Для большой книги «Электроэнергетика СССР» был подготовлен и опубликован обзор тенденций электротехники и теплотехники, которые могли стать исходным пунктом технико-экономических и народнохозяйственных сдвигов. Здесь рассматривались использование постоянного тока высокого напряжения для дальних передач, применение ионных процессов для преобразования тока, котлы высокого давления, газовые турбины, неводная паротехника и ветроэнергетика.

Когда перечитываешь этот раздел книги, когда сравниваешь тогдашние прогнозы с тем, что происходит сейчас, то хочется прежде всего разобраться в следующем.

Тридцать лет назад мы практически не думали об атомной энергии и ее участии в энергетическом балансе. Можно ли целиком отнести это за счет сравнительно небольшого срока, на который ориентировались в перспективном обзоре? Для себя я такого оправдания не нахожу. Вскоре мне пришлось готовить работу с перспективами на очень большой срок, и в этих перспективах атомная энергия занимала скромное место.

В конце 1935 года (не поручусь за точность, но мне помнится, что именно в это время) А. М. Горький предложил выпустить многотомное издание, посвященное итогам двух пятилеток, рабочим, хозяйственным кадрам, народному творчеству этого периода. Один из томов решили назвать «Взгляд в будущее» и нарисовать в нем картину жизни через 20—30 лет. Группа, готовившая этот том, собиралась сначала у Горького, потом в редакции «Правды». В нее входили ученые (среди них особенно запомнился А. Н. Бах), инженеры, экономисты, архитекторы, писатели (среди них Л. М. Леонов), кинорежиссеры (помню А. П. Довженко) и другие. На собраниях группы слушали доклады и оживленно спорили о том, какими будут народнохозяйственный и энергетический балансы города, деревни, какими будут дороги, образование, литература, искусство в 60-е годы. К сожалению, немногие могут сопоставить эти разговоры с нашим временем. Вскоре жизнь и работа немалого числа участников безвременно оборвалась, а само издание не было закончено. Том «Взгляд в будущее» так и не увидел света. У меня сохранилась пожелтевшая рукопись под названием «Сорокалетие плана ГОЭЛРО», где в форме отчета, охватывающего период с 20-х до начала 60-х годов, рассказывается, как менялись энергетический баланс и техника производства, какие станции и линии передачи строились в течение этого периода. И здесь также атомной энергии не было.

В чем же дело? Мне кажется, дело в том, что в 30-е годы проектирование технико-экономических и народнохозяйственных сдвигов базировалось в какой-то мере на экспериментальных открытиях, но не исходило из сколько-нибудь обоснованных прогнозов относительно самих экспериментов.

В технике можно высказывать прогнозы, исходя из экспериментальных открытий. Развитие техники можно предвидеть, если рассматривать его как последовательное инженерное воплощение того, что уже сделано в научно-экспериментальных институтах. А из чего можно исходить в прогнозах, относящихся к самому эксперименту? В физике прогнозы иногда приобретают некоторую (весьма условную) однозначность благодаря существованию законов сохранения, разрешающих одни реакции и запрещающих другие. Но это относится уже к теоретической физике. Именно она в какой-то мере может указать хотя бы вероятность тех или иных экспериментально еще не найденных процессов.

В 30-е годы в планирующих организациях появились физики-экспериментаторы. Но физики-теоретики сюда не приходили. В планировании экспериментальных работ не фигурировала переменная, функцией которой является эксперимент. Поэтому проектируемый физический эксперимент часто были склонны объявлять функцией производства и направлять его на удовлетворение производственных нужд, вытекающих из старой техники, на поиски того, что соответствовало устоявшейся технике, устоявшимся технико-экономическим требованиям, устоявшимся народнохозяйственным пропорциям. Наука не рассматривалась как активная сила, как независимая переменная. Считали возможным планировать ее как зависимую переменную и соответственно планировать не только и не столько направления, по которым может идти эксперимент (эти направления определяются прежде всего теоретической мыслью), сколько сами открытия, то есть результаты эксперимента.

Однажды А. А. Байков, получив схему плана исследований, где была графа «Ожидаемые результаты», ответил: «В науке ценны неожиданные результаты». Эта реплика выражала законную реакцию на попытки однозначного планирования результатов эксперимента.

Правда, о полной и абсолютной неожиданности экспериментальных результатов вряд ли можно говорить. «Неожиданность» выражается в неоднозначности результата, в существовании ненулевой вероятности различных результатов эксперимента, то есть в определенном ожидании, вытекающем из схемы эксперимента. Однако на практике «ожидаемые результаты» эксперимента («ожидаемые» в том смысле, в каком говорят о «математическом ожидании», то есть обладающие той или иной вероятностью) часто заменялись предписанными и запланированными результатами.

Это относится к планированию экспериментальной работы. К счастью, экспериментальная физика в основном шла у нас по пути, органически вытекавшему из теоретического анализа уже сделанных экспериментов, и этот путь привел ее к фундаментальным открытиям. Что же касается планирования энергетического хозяйства, то оно в 30-е годы, по-видимому, не могло исходить из идей теоретической физики. Такое планирование характерно лишь для нашего времени. В 30-е годы физическая теория и физический эксперимент не были связаны так тесно, как сейчас. Теория порой очень долго дожидалась экспериментального подтверждения и планомерных, достаточно широких и эффективных усилий экспериментаторов.

О какой теории идет здесь речь в первую очередь?

Вернемся к научным идеям, которые так или иначе, систематически или спорадически, осознанным образом или интуитивно, воздействовали на энергетические прогнозы в 30-е годы. Это были идеи классической физики, включая классическую электронную теорию. Именно она лежала в основе тех экспериментов, которые могли получить производственно-техническое применение при создании единой высоковольтной сети, так же как классическая термодинамика определяла эксперименты, которые могли быть воплощены в новой теплотехнике.

Вне круга идей, воздействующих на энергетические прогнозы, лежала тогда теория, которая сейчас определяет их в наибольшей степени,— теория относительности.

Ею интересовались, с ней знакомились, многие догадывались о грядущем практическом применении теории относительности и о связанной с этим радикальной перестройке энергетики. Но такая перспектива никогда не учитывалась в сколько-нибудь серьезных энергетических проектировках 30-х годов.

В юности (а она начиналась у нашего поколения очень рано) меня увлекали проблемы электрификации и проблемы теоретической физики. Но эти интересы не сливались. В частности, в 30-е годы почти одновременное изучение схем электрификации, с одной стороны, и изложений теории относительности — с другой, никогда не приводило к серьезным размышлениям о включении релятивистских энергий в круг целесообразных энергетических трансформаций, в производство. Значит, дело объясняется не тем, что о теории относительности не знали.

Дело заключалось в другом. Экспериментальное подтверждение классической электродинамики и электронной теории было совокупностью процессов, уже известных и требовавших для своего производственного воплощения лишь серии дополнительных промышленных опытов с практически гарантированным результатом, который можно было однозначно запланировать. Экспериментальные подтверждения теории относительности не могли быть воплощены в производство без принципиально новых экспериментов, направление которых указывалось теоретическими соображениями далеко не однозначно. Поэтому в самые, казалось бы, смелые, с большой фантазией (но тем не менее не фантастические) проекты и прогнозы в области энергетики не входили релятивистские энергии.

В 30-е годы уже было известно уравнение Эйнштейна, связывающее, в частности, массу ядра с его внутренней энергией, было известно о дефекте массы, о его релятивистской расшифровке и о возможности освобождения энергии при переходе ядер с меньшим дефектом массы в частицы с большим дефектом. В начале 30-х годов стали известны нейтроны, с существованием которых связывали возможность энергетически эффективного деления ядер. Но все это не могло стать исходным материалом для перспективного планирования. Перспективное планирование исходило из экспериментов, в которых участвовали лишь нерелятивистские энергии. Энергетика, о которой думали в 30-е годы, была совокупностью целесообразных трансформаций нерелятивистских энергий. Этими рамками были ограничены энергетические прогнозы.

Сейчас, в 60-е годы, энергетика охватывает не только релятивистские энергии, сопоставимые с массами покоя, умноженными на квадрат скорости света. Она включает классические энергетические ресурсы и энергетические трансформации, где даже самые большие энергии несопоставимы с массами покоя (умноженными на квадрат скорости света) участвующих в этих трансформациях частиц. Энергетические прогнозы также предусматривают использование классических энергий. Но главный фарватер энергетики, основное для ее будущего — релятивистские энергии.

Изучение и использование этих энергий требует таких мощных экспериментальных установок и таких промышленных установок, что различие между экспериментом и производством становится условным. Тем более, что промышленные схемы меняются сейчас не после физической амортизации оборудования, как это было раньше, а непрерывно, подобно экспериментальным установкам. Поэтому теория, указывающая дорогу эксперименту, указывает дорогу и производству.

В конечном счете всякая попытка предвидеть направление физического эксперимента связана сейчас с анализом самых общих и фундаментальных тенденций теории. Общие размышления о путях науки стали сейчас существенным элементом самой науки. Сейчас наступило время, когда ход технического прогресса и его темпы во многом зависят не только от физических представлений о мире, но и от размышлений об их возможном изменении, от противопоставления, сопоставления и оценки универсальных схем мироздания, наиболее общих, исходных закономерностей бытия.

В классической науке такими закономерностями считали механические закономер-

УСКОРИТЕЛЬ ПРОТОНОВ на 70 миллиардов электрон-вольт

Для расширения наших знаний о Вселенной немалое значение имеют экспериментальные работы в области физики элементарных частиц. Чтобы выяснить свойства подобных частиц, нужно их «столкнуть» друг с другом, разогнав до громадных скоростей, близких к скорости света.

Недалеко от Москвы, под городом Серпуховом, создается ускоритель протонов на 70 миллиардов электрон-вольт. Этот ускоритель откроет новые возможности для исследовательской работы физиков.

На снимке: экспериментальный зал (июль, 1966 года). Видна часть гигантского полуторакилометрового кольца ускорителя. На переднем плане — обмотки магнитов.

Фото Ю. Туманова (ТАСС).

ности, и исходным образом картины мира был образ движущихся тождественных себе частиц, положения и скорости которых в данный момент полностью, с абсолютной точностью определяют все последующие события. Впоследствии подобным механическим закономерностям уже не приписывали роли наиболее общих и исходных.

В начале XX столетия думали, что исходным образом картины мира является электромагнитное поле. Затем это поле оказалось дискретным, наряду с ним было обнаружено существование других квантованных полей, и мир стали рассматривать как совокупность элементарных частиц различного типа.

Характерная особенность этого этапа в развитии науки — включение прогнозов в само содержание научных теорий. Поэтому вопрос о возможности прогнозов ставится теперь по-новому. Вернее было бы сказать, что подобный вопрос уступил место другому: возможно ли сейчас развитие науки без прогнозов? Ответ отрицательный: каждая сколько-нибудь широкая попытка продвинуть вперед теорию элементарных частиц в какой-то мере включает прямую или скрытую ссылку на перспективы науки.

Это особенно явственно видно при попытках устранения наиболее общих и тяжелых затруднений квантовой электродинамики. К числу их принадлежат бесконечные значения собственной энергии частицы, появляющиеся при учете взаимодействия частицы с вакуумом. Существуют методы исключения подобных физически бессмысленных результатов, отсечения бесконечных значений. Но такие методы не имеют другого физического обоснования, кроме расчета на появление в будущем общей теории, из которой выводится устранение бесконечных значений. В современной теории элементарных частиц рецептурные методы применяются в кредит, в предвосхищении новой теории.

Живущий в кредит должен думать о будущем. Он не может забыть об отсроченной уплате. И действительно, многие современные физики исходят из прогнозов на будущее при разработке методов, которые пока не столько устраняют фундаментальные затруднения, сколько обходят их. Речь идет не об однозначных перспективах, а о вероятных направлениях дальнейшего развития и о вероятных контурах будущей теории. Здесь существует своеобразный принцип неопределенности: чем конкретнее и точнее прогноз, тем он менее достоверен, и наоборот. Сравнительно достоверным (и, соответственно, весьма общим и неопределенным по своему содержанию) представляется предположение о том, что будущая теория уже не сможет сосредоточить свое внимание на отдельном, самостоятельном, не взаимодействующем с другими поле. Ее исходным пунктом станут взаимодействия полей, ультрарелятивистские эффекты, сильные энергии, процессы, происходящие в пространственно-временных областях порядка 10^{-13} см и 10^{-24} сек., а может быть, и на несколько порядков меньших. Будущая теория сможет вывести релятивистскую причинность из картины подобных процессов. Для этого она должна еще более радикально отказаться от классических устоев, чем это было сделано Эйнштейном и Бором в начале столетия.

Имеет ли все это непосредственное отношение к народнохозяйственным перспективам? Не следует ли подождать, пока контроверзы теоретической физики воплотятся в однозначные экспериментальные результаты, которые, в свою очередь, обернутся применимыми в производстве энергетическими и технологическими процессами, обладающими тем или иным экономическим эффектом?

По-видимому, такая позиция уже не соответствует реальной связи между современной теоретической физикой и современной экономикой. В свое время экономические проектировки могли исходить из последовательного приближения производственных конструкций и процессов к уже экспериментально найденным и установившимся физическим схемам. Сейчас экономические проектировки должны в известной мере исходить из физических схем, еще не найденных экспериментом, но подсказываемых теоретической мыслью и обладающих той или иной вероятностью. Отказ от учета экономического эффекта теоретической физики не соответствует современному отношению между производством и фундаментальными проблемами науки.

Можно утверждать, что экономический эффект научных открытий состоит в **ускорении** технического прогресса и в **ускорении** роста производительной силы общественного труда.

Последовательное, все более точное инженерное воплощение данного эксперимента, данной стационарной физической схемы — это технический прогресс, изменение техники, изменение производительности общественного труда, ненулевая скорость возрастания производительности общественного труда. А переход к другому эксперименту, к другой физической схеме?

Если сами схемы непрерывно меняются, то конструирование и технологическое проектирование ставят перед собой новые задачи, и в результате технический прогресс может обладать не только положительным значением скорости, но и положительным значением ускорения: вторая производная от производительности труда по времени оказывается положительной. В этом состоит эффект научных исследований, открывающих закономерности, способные непосредственно воплотиться в новые конструкции и новую технологию.

Что же касается фундаментальных проблем, то они могут изменить направление и возможности исследований с практически воплотимыми результатами, и в последнем счете они могут привести к ускорению ускорения технического прогресса, к положительной третьей производной от производительности труда по времени.

Мне кажется, существует некоторая аналогия между: 1) электрификацией как тех-

ническим воплощением классической физики и 2) атомификацией (этот термин подчеркивает аналогию) как воплощением развивающейся, вообще говоря, неклассической, физики атома и атомного ядра.

Атомификация, подобно электрификации, неизбежно выходит за пределы энергетики. Прежде всего атомификация, как и электрификация, характеризуется внедрением новых автоматизирующих конструкций и перестраивающих структуру вещества методов во все отрасли производства и быта. Для электрификации это означало развитие электрического привода и электрохимию, то есть перестройку молекул и кристаллических решеток. Атомификация соответственно означает распространение процессов, состоящих в распаде ядер, в создании радиоактивных изотопов, в перестройке атомных ядер и атомов, в перемещении субатомных и субъядерных частиц и других элементарных частиц.

Атомификация, как и электрификация, связана с распространением физических методов эксперимента и физических понятий во всех основных отраслях науки. Но атомификация делает этот процесс гораздо более широким и интенсивным. Вместе с тем меняется характер физических методов эксперимента и физических понятий. В центре физических методов эксперимента теперь стоят, как уже сказано, облучение вещества потоками частиц (в том числе фотонов различной энергии) и эмиссия частиц. В центре распространяющихся физических понятий стоят неклассические понятия. Можно думать, что с атомификацией в этом смысле (с «резонансным» эффектом, с воздействием изучения субатомного и субъядерного мира на другие, помимо физики, области науки) будут связаны большие события в технологии. Начинается эпоха целесообразной перестройки ядер. Электрификация вызвала к жизни перестройку молекул — электроемкую химию. Сейчас важнейший фарватер перестройки вещества — более глубокие его превращения, получение в принципе «всего из всего» — наиболее нужных элементов (а не только соединений) из наиболее доступных.

С атомификацией связаны и весьма радикальные перспективы в теоретической и прикладной биологии. Воздействие физики на биологию в конце концов скажется в решении трех главных, связанных одна с другой, практических задач биологии синтеза белковой молекулы и перестройки содержащихся в ней нуклеиновых цепочек; синтеза продуктов питания; регенерации тканей и управления процессами тканеобразования в организме. Это значит, что длительность жизни людей возрастает в существенной мере и долгосрочный экономический прогноз должен исходить из соответствующих демографических данных.

Электронные процессы открыли дорогу кибернетике. Она должна пользоваться процессами, расшифровка которых не укладывается в рамки классических понятий и, по существу, является применением атомной физики. По-видимому, в течение второй половины нашего столетия кибернетика охватит основные производственные процессы, будет контролировать реальные параметры производства, приближая их к нормативам. Она будет, далее, автоматически создавать новые конструкции и новую технологию. В этом смысле кибернетика сделает автоматическим поддержание непрерывного технического прогресса. В конце концов кибернетика в какой-то мере овладеет процессами научного творчества и будет гарантировать ускорение технического прогресса. Из самой сущности кибернетики следует ее последовательный переход в области производства, гарантирующие ненулевое значение производных все более высоких степеней от производительности труда по времени. Соответственно центр тяжести человеческого труда также переходит в высшие производные, во все более «бескорыстные» формы творчества.

Таким образом, атомификация — это отнюдь не только развитие атомной энергетики и не только развитие энергетики вообще. Так же как электрификация не была только развитием электрических сетей. Атомификация, как мы видели, выдвигает кардинальные вопросы, адресованные науке и технике. Как Гильберт поставил в начале столетия ряд математических задач — это и было прогнозом развития математики,— так сейчас прогноз должен состоять в вопросах о структуре метагалактики, о процессах в областях порядка 10^{-13} см и 10^{-24} сек., о природе жизни. С ними связаны прикладные задачи: перестройка ядер, электроника, управление тканеобразованием.

Подведем некоторые итоги.

Переход к релятивистским энергиям делает совершенно необходимым учет тенденций развития науки при технико-экономических проектировках и составлении народнохозяйственных планов. Весьма существенное отличие атомной эры от эры классической энергетики, использования релятивистских энергий от использования энергий классических состоит в том, что в основу планирования кладутся не столько уже сделанные открытия, сколько наметившиеся и вытекающие из обобщений теоретической физики, из теоретического анализа уже сделанных открытий перспективы новых экспериментов. Результаты их будут неожиданными — их нельзя однозначно предвидеть, иначе не нужно было бы экспериментировать. Но они являются ожидаемыми в неоднозначном смысле: теория задает эксперименту вопрос, она ожидает отрицательного или положительного ответа, и оба ответа обладают ненулевой вероятностью.

Именно эти неоднозначные результаты, именно эти ненулевые вероятности результатов должны учитываться в технико-экономических проектировках, и именно поэтому так необходимы сейчас их варианты. Открытия сейчас не так существенны для перспективного проектирования и планирования, как раньше, по той простой причине, что в

эпоху релятивистских энергий, кибернетики и космических исследований открытия не отдалены от производственного воплощения существенными промежутками времени. Открытия стали основой не перспективного, а оперативного планирования. В области же перспективного планирования они уступили место вытекающим из теоретического анализа направлениям физического эксперимента. В этой области нет смысла исходить из уже сделанных открытий: последние реализуются, как правило, в очень короткие сроки, несопоставимые с периодами, которые охватывают перспективные планы. Значит, нужно исходить из вероятности тех или иных новых экспериментальных результатов, подсказываемых физической теорией.

Как-то в Дубне Г. Н. Флеров, рассказывая мне о перспективах исследования атомных ядер, нарисовал на доске схему, где были отмечены уже известные ядра. Они образуют на схеме некоторую фигуру в пространстве атомных весов и атомных номеров. Новые точки на этой схеме обозначили бы новые открытия. Но Г. Н. Флеров говорил не о новых точках, а о векторах, он рисовал стрелки, указывавшие направления дальнейших поисков. От уже открытых ядер можно переходить в сторону больших атомных весов и больших номеров (трансурановые элементы), или в сторону больших либо меньших весов при том же номере (новые изотопы), или в сторону больших либо меньших номеров при том же атомном весе (изобары) и т. д. Вероятность открытий в указанных направлениях обсуждается с учетом теоретически сформулированных ограничений.

Эти направления образуют уже не скалярное поле открытий, а векторное поле поисков. Теперь основными объектами планирования науки и главными условиями перспективного планирования энергетики становятся не «скаляры», а «векторы», планирование происходит в векторном пространстве.

Чтобы подчеркнуть эти новые условия и задачи научных и технико-экономических прогнозов, я и углубился в воспоминания о 30-х годах. Мне кажется, то, что сейчас стало в этой области самым главным, выступает рельефнее при сопоставлении с аналогичными проектировками 30-х годов. Подобные сопоставления и главным образом противопоставления оправдывают экскурсы в прошлое. Но задача их не сводится к противопоставлению. В перспективном проектировании и планировании 30-х годов и в современном планировании науки и производства можно увидеть преемственность, сходство, единую продолжающуюся традицию. Но это «традиция антитрадиционализма». Мы должны сейчас так же смело переходить к принципиально новым методам планирования, к методам, связанным с релятивистскими энергиями, как в 20-е и 30-е годы старшее поколение переходило к вообще беспрецедентному тогда планированию физики и энергетики, опиравшемуся на классические соотношения в учении об энергетических трансформациях.

Предлагаемый читателям «Науки и жизни» очерк посвящен романтическому периоду в истории советской науки. Гражданская война. Блокада. Но ни голод, ни холод, ни отсутствие необходимых для работы средств и инструментов не в силах были прервать научный поиск. Одним из первых ученых, понявших, какие широкие возможности открыла Советская власть для развития науки и техники, был мой учитель академик Дмитрий Сергеевич Рождественский (1876—1940). Работы этого крупнейшего физика, в первую очередь по изучению так называемой аномальной дисперсии в парах различных металлов, получили мировую известность. Речь идет о необычном преломлении световых лучей при определенных условиях. Эти исследования помогли многое понять в строении атома, сыграли роль в экспериментальной проверке квантовой теории, а также в изучении процессов в светящихся газах, характерных, в частности, для звездной материи. К послереволюционным годам относятся работы Д. С. Рождественского по теории строения атомов, где впервые была выдвинута гипотеза о магнитном происхождении спектральных дублетов и триплетов. Будучи прекрасным организатором, Дмитрий Сергеевич сыграл большую роль в создании и развитии оптической промышленности СССР.

Член-корреспондент АН СССР
С. ФРИШ.

В КРАСНОМ ЗАСЕДАЕТ АТОМ

За двадцать два года до того, как Ферми разжег урановый котел на чикагском стадионе, и, соответственно, за двадцать шесть лет до подобного же события на краю Москвы, в «Монтажных мастерских» Курчатова, журнал «Нейшн» сообщил своим читателям, что «...один из русских ученых... овладел тайной атомной энергии». Сообщение вовсе не было игрою ума не очень-то разборчивого репортера.

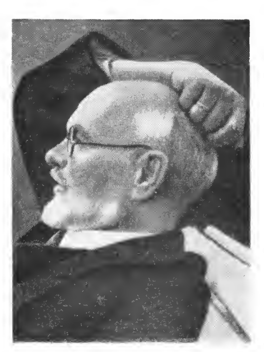
Чтобы восстановить цепочку событий, давших повод к этому сообщению, перенесемся из лондонской осени двадцатого года, когда оно появилось в «Нейшн», в петроградскую зиму девятнадцатого.

15 декабря 1919 года на годичном акте Государственного оптического института с большой речью выступил его директор профессор Дмитрий Сергеевич Рождественский. Это было первое такого рода собрание в институте, ибо в тот день отмечалась первая годовщина его существования. Возникший в стенах Петроградского университета Оптический институт вместе с Рентгенологическим и радиологическим институтом по праву может считаться первенцем советской науки.

Вот как спустя много лет вспоминал

Д. С. Рождественский об этом давнем начале:

«Университет не отапливался, университет голодал, студенты в большинстве разбежались. Но физический институт мы сумели подтопить на деньги Наркомпроса. Здесь еще шла работа студентов под руководством К. К. Баумгарта. Ему было поручено выбрать лучших по оценке их практических занятий. И я помню день в январе 1919 года, когда передо мной проходил ряд избранников в долгих обстоятельных разговорах. Пришли Фок, тоже избранный за практические занятия, ведь мы тогда не знали, что Фок есть Фок, Теренин, Фриш, Гросс и другие... Эта молодежь должна была только учиться... в сущности, оплачивать их было нельзя и не за что. Да и деньги им не нужны были, нужна была пища. Под громким званием «лаборантов при мастерских» Наркомпрос их узаконил и дал им пайки. Это было истинное основание ГОИ. Так как студентов было мало, то все профессора университета приходили в теплый физический институт, охотно учили этих «лаборантов». Учили выше всякой меры, как гусей, подвешенных в мешках...»



Академик Дмитрий Сергеевич Рождественский (1876—1940). Снимок 1940 года.

ПИТЕРЕ

НАЯ КОМИССИЯ

Л. КОКИН.

(Время показало, что профессора не напрасно тратили силы. Многие их ученики выросли в крупных ученых. В. А. Фок и недавно умерший А. Н. Теренин стали академиками, С. Э. Фриш и Е. Ф. Гросс — членами-корреспондентами Академии наук СССР.)

«...К концу 1919 года, — продолжает Д. С. Рождественский, — было самое лютое время — на паек давали конский череп, но мало. Я тогда, помню, пошатывался на ногах. Но голова действовала на голодный желудок замечательно ясно. Это многие замечали...»

«...Дмитрий Сергеевич совершенно упоен своей работой, — писала в то время его жена. — Спит по 5 часов в сутки, не всегда обедает и сидит в институте день и ночь. Полон каких-то грандиозных надежд...» Известный уже тогда историк, впоследствии член-корреспондент Академии наук О. А. Добиаш-Рождественская в силу «гуманитарности» своего образования, вероятно, не могла до конца уяснить себе сущность волновавших мужа проблем, но масштаб их она почувствовала...

В течение нескольких лет профессор Рождественский занимался анализом спектров — той областью физики, которую Эйнштейн однажды насмешливо окрестил «зоологией», имея в виду, что спектроскописты, подобно зоологам, только и делали, что копили экспериментальный материал, пытаясь время от времени извлечь из цифровых монбланов какую-то систему. Все же «зоологической спектроскопии» суждено было сыграть очень важную роль. Объединив данные по анализу спектров с резерфордовской моделью атома, Нильс Бор предложил свою, квантовую модель атома. И модель Бора послужила одной из главных опор современной физики — ныне это общеизвестно.

«Спектральный анализ и строение атомов» — так назвал свою речь на годичном акте Оптического института профессор Рождественский. Сравнив энергию электрона на далеких от ядра орбитах в атоме водорода с энергией электрона в других атомах, он пришел к выводу, что можно далеко раздвинуть границы теории Бора, пригодной лишь для простейшего из элементов — водорода. «Все орбиты сразу стали ясными, — говорил он об этом впоследствии, — громадные накопленные запасы цифрового материала по анализу спектров (до тех пор чисто эмпирические), мертвые сводки цифр заговорили отчетливым языком. Это был как бы взрыв пони-

Люди советской науки

Этот снимок относится к середине 20-х годов. Здесь снята группа учеников Д. С. Рождественского. Среди этих молодых людей будущие академики А. Н. Теренин (в первом ряду) и В. А. Фок (во втором ряду второй справа), члены-корреспонденты Академии наук СССР — С. Э. Фриш (правее Фока), Е. Ф. Гросс (в третьем ряду второй справа).

мания... На фоне страшно напряженного положения эти открытия произвели немалое впечатление и в ученом мире и среди новых деятелей...»

Профессор ничуть не преувеличивал. Скорее напротив.

Через несколько дней после его доклада петроградская «Красная газета» поместила статью о том, что «в большевистском Красном Питере сделано русским ученым громадной важности открытие...» Далее говорилось, что профессор написал о своем открытии в Петроградский отдел образования, и, поскольку «открытие имеет мировое значение... отдел... решил обратиться к Исполнительному Комитету Петроградского Совета... с предложением сообщить о нем по радио в голландскую Академию наук на имя знаменитого мирового ученого Лоренца и известного физика Эренфеста... Наука в Советской России занимает самое почетное место,— писалось в «Красной газете».— Советская власть принимает все меры, чтобы ученые имели возможность посвятить свои силы и знания науке...»

И словно бы в подтверждение этих слов спустя еще три дня появилась заметка о том, что при Оптическом институте начинает работать Атомная комиссия — ее предложил создать профессор Рождественский, поскольку для окончательного выяснения строения сложных атомов должна быть проделана большая работа. На оплату комиссии, сообщала газета, «отпущено 1 104 000 руб. Так как работа членов комиссии будет напряженной, возбужден вопрос о выдаче им особого пайка».

А вскоре и «Известия», выходившие в ту пору на двух полосах серой оберточной бумаги, отвели открытию профессора Рождественского значительную часть первой полосы — примерно столько же места, сколько напечатанным по соседству статьям о передышке в войне (снята блокада!), об Уральской нефтяной промышленности и задачах санитарного оздоровления России. Впрочем, пушки еще стреляют: об этом оперативные сводки с Красных фронтов — Северного, Западного, Кавказского, Туркестанского, Восточного...

Газета писала: «Спектральный анализ... открыл теперь путь к познанию строения атома». Вслед за Рутерфордом (так передавала газета имя великого физика), Бором, Зоммерфельдом «важный шаг суждено было сделать русскому ученому, когда ученые в России изолированы от своих коллег на Западе...» И далее, сообщив об образовании Атомной комиссии с приданным ей вычислительным бюро, «Известия» заканчивали статью следующим образом: «Уже теперь, когда граница еще закрыта, русские ученые должны как можно дальше продвинуться в решении задачи. Слишком важно для России, чтобы на Западе знали, что творческие силы страны не исчезли, несмотря на разруху, на голод, холод, блокаду. Периодическая система элементов родилась в России. Пусть же в России будет разработана и ее теоретическая основа».

В среду 21 января 1920 года десять петроградских физиков и математиков, в их числе академик Алексей Николаевич Крылов и будущие академики А. Ф. Иоффе, Д. С. Рождественский и Н. И. Мусхелишвили, собрались на первое заседание Атомной комиссии. Они наметили план работы по изучению атома и приняли ряд постановлений. Среди них, например, такие: «Обеспечить Ю. А. Круткова керосином и дровами, чтобы дать ему возможность продуктивнее работать дома». (Речь шла об известном физике-теоретике, впоследствии члене-корреспонденте Академии наук СССР.) «Командировать за границу двух

физиков для закупки необходимых книг, журналов и материалов...» Это последнее решение немаловажно для нашего рассказа. Но вернемся ненадолго назад, к предложению связаться по радио с «голландской Академией наук».

В архиве Д. С. Рождественского сохранилось написанное по-русски и по-французски обращение к профессорам Лоренцу и Эренфесту.

«Лейден, Нидерланды. Университет.

Профессору Рождественскому удалось доказать, что эллипсам Зоммерфельда соответствуют спектральные серии всех элементов. Нормальное строение атома лития установлено. Дублеты в сериях вызываются магнитным полем внутренних колец... Не имеем литературы с начала семнадцатого года. Коллегия Оптического института очень просит Вас сообщить, что сделано по этим вопросам вне России, по радио: Петроград. Университет. Рождественскому. Обращаемся с просьбой в Амстердамскую академию содействовать присылке физической литературы. Призет от физиков Петрограда.

Коллегия Оптического института.

Рождественский. Крутков. Фредерикс».

Вероятно, это и есть текст задуманной радиограммы.

Нетрудно объяснить, почему она была адресована в Лейден, профессорам Лоренцу и Эренфесту. Творец электронной теории Гендрик Антон Лоренц был в начале двадцатых годов признанным патриархом в среде физиков. Что касается Пауля, или Павла Сигизмундовича, Эренфеста, то русские физики считали его своим коллегой, а некоторые и своим другом. До империалистической войны Эренфест прожил несколько лет в Петербурге и сыграл важную роль в становлении там теоретической физики.

Куда сложнее установить, была ли радиограмма отправлена. Дошла ли она по адресу? Был ли получен ответ на нее? Наверняка сказать невозможно. Однако похоже, что обращение было передано в Лейден. Во всяком случае, в середине января 1920 года «Красная газета» сообщила: «Составлен текст радио по поводу известного открытия профессора Рождественского о строении атомов. Текст передан народному комиссару А. В. Луначарскому, который пошлет радио из Москвы заграничным ученым учреждениям». Ну, а свидетельством того, что «радио» дошло к адресатам, по-видимому, может служить сенсационное сообщение в журнале «Нейшн». Ведь в нем говорится:

«Радиотелеграф принес нам известие, что один из русских ученых полностью овладел тайной атомной энергии...»

Нет, пожалуй, это сообщение никак нельзя назвать вымышленным! Правда, оно нуждается в пояснениях. Ведь сегодня, говоря об атомной энергии, мы подразумеваем энергию внутриядерную, которая и высвобождается при расщеплении ядра. Что касается «одного из русских ученых», то он в девятнадцатом году овладел иной «тайной атомной энергии»—тайной перехода валентных электронов с одной орбиты на другую. Этот переход сопровождается выделением (или поглощением) энергии, что и было прочитано в линиях атомных спектров. Раскрытие «тайны» заметно расширяло тогдашние представления о строении атома, главным образом его оболочки, тех внешних электронных слоев, которые определяют характер химических превращений. Но для автора сенсационной статьи в «Нейшн», так же как, вероятно, и вообще для читающей публики того времени, эти «тонкости» были несущественны — во всяком случае, дальше автор статьи пускается в рассуждение о человеке, который владеет тайной атомной энергии и который «может повелевать всей планетой... Как же воспользуется он этим всемогуществом? И кому он предложит тайну... Лиге наций, папе римскому или, быть может, Третьему Интернационалу? Употребит ли он

В 1921 году Д. С. Рождественский вместе с А. Н. Крыловым, А. Ф. Иоффе, П. Л. Капицей находился в заграничной командировке, целью которой было восстановление научных связей с европейскими учеными. Снимок этот (ранее не публиковался) сделан во время этой поездки, в Берлине.

1925 год. Ленинград. Сюда на празднование 200-летнего юбилея Академии наук в числе других иностранных гостей приехал известный индийский физик Ч. Раман. На этом редком снимке: Ч. Раман (справа) беседует с Д. Рождественским (слева) и физиком П. Лукирским (в центре).

ее на то, чтобы создать на Земле золотой век? Или же продаст свое открытие первому попавшемуся американскому тресту?..»

Физик Рождественский, разумеется, не связывал своего открытия с высвобождением внутриатомной энергии. Но, заглядывая далеко вперед, в своей речи 15 декабря 1919 года он говорил: «Мы и предугадать не можем, как преобразится жизнь человека в ближайшие десятилетия, когда загадка атома будет разгадана... И... благо человечеству, если оно сумеет понять, что в этой работе источник его живых сил...»

Полвека назад все это было вовсе не очевидным. Сам Резерфорд (кстати, в том же 1919 году он впервые расщепил атомное ядро) утверждал, что энергию, заключенную в атоме, никогда не удастся использовать.

...Итак, начиная с января 1920 года раз в неделю, по средам или четвергам, почти без пропусков, в специально выделенной комнате университетского Физического института собирается Атомная комиссия. Ученые — физики, математики — выступают с докладами. Идут оживленные обсуждения. «...Все мы вместе, — сообщал в июне А. Ф. Иоффе в письме своему далекому «потустороннему» другу Эренфесту, — пытаемся проверить атом Бора, исправить его и извлечь все следствия...» Постепенно состав комиссии расширяется. Среди новых членов — профессор А. А. Фридман, известный хотя бы тем, что «сумел» поправить самого Эйнштейна...

Поздним летом двадцатого года во исполнение постановленного комиссией «командировать за границу двух физиков», сотрудники Оптического института Архангельский и Чулановский уезжают в Европу — чуть ли не первыми посланцами советских ученых.

6 сентября Чулановский пишет в Петроград своему учителю Дмитрию Сергеевичу Рождественскому длинное письмо из Лейдена. Поначалу письмо бодро и деловито: «Эренфест встретил очень хорошо... Живем пока у него... У меня оттисков и книг уже 43 названия... Будет еще много...» Главные новости запрятаны в середине письма: «Ваша схема угадана и Зоммерфельдом. Но магнитное разложение им не предугадано. У Крамерса имеется формула для магнитного разложения... Мы с Эренфестом докопались сегодня, что формула эта для указанных условий совпадает с Вашей. Об этом он пишет Вам подробней — равно и более подробный отчет о теориях Зоммерфельда и Бора...» А потом опять бодрый тон: «Ученые относятся здесь к нам очень хорошо и идут далеко навстречу...»

Профессор Рождественский был человеком волевым, сильным, в словах утешения он нуждался меньше, чем кто-нибудь другой в подобном положении, и его ученик, конечно, знал это. Как знал он и то, что Дмитрий Сергеевич прямолинеен с людьми и часто резок. Слова утешения могли вызвать крутой отпор... Чулановский держался до конца письма. И попрощался. И подписал письмо. Но в последний момент, перед тем, как запечатать, всё же добавил торопливый, сбивчивый постскриптум: «Я знаю, какое неприятное у Вас должно быть чувство, что многие из Ваших мыслей угаданы и здесь, но, простите мне эту нескромность, когда я думаю, в каких условиях это при совместной работе здесь сделано многими, и как это сделали при сильном сопротивлении среды Вы один, я горжусь и Вами и нашим Институтом». Слово «Институтом» жирно подчеркнуто, чтобы напомнить адресату: вот ваше лучшее, растущее детище...

Куда менее сдержан в своем письме Павел Сигизмундович Эренфест. Со свойственной ему душевной щедростью он спешит поддержать петроградского физика: «Дорогой Дмитрий Сергеевич! Я как можно скорее хочу написать Вам хоть несколько слов... Я очень горжусь всеми Вами, мои дорогие, дорогие друзья, тем, что в эти тяжелые времена вы так поразительно и так дружно можете работать... С вашей интенсивной воодушевленностью вы непременно скоро добьетесь таких успехов, которых Западной Европе не опередить... Непродолжительная блокада России привела к расцвету ее собственную силу. В этом состоит истинно историческое значение Ваших достижений. И теперь, когда Вы уже организовали для совместной работы молодежь, Вы будете неудержимо работать дальше...»

Трудно установить в точности, когда эти письма из Лейдена дошли до Рождественского. В его автобиографических заметках есть запись: «1920 — осень в Погорелове (близ Вологды). Читал в Вологде лекцию и получил паек. В Погорелове варил и продавал мыло». Быть может, он получил письма из Лейдена еще до отъезда в Вологду,— должно быть, с нетерпением ждал их, надеялся на поддержку, на признание — оно так было нужно ему тогда,— а получив письма, бросил все и уехал. Эта запись об осени в Погорелове позволяет думать, что так и было: он уехал, чтобы хоть на время, хоть ненадолго забыть о физике!..

В следующем году Рождественский делает последнюю из своих работ, посвященных строению атомов, чтобы затем навсегда оставить эту область исследований.

«Перечитывая работы Рождественского,— много лет спустя писал его ученик, член-корреспондент Академии наук СССР С. Э. Фриш,— удивляешься, сколько важных положений, тогда совсем новых, высказывается им буквально на каждой странице... Д. С. Рождественский высказал все те основные идеи, которые позволили обобщить теорию Бора... Эти идеи, отчасти одновременно, а отчасти и несколько позже, были высказаны на Западе рядом крупнейших физиков — Бором, Зоммерфельдом и другими — и легли в основу современной теории атомных спектров».

Тем, кто захочет более подробно ознакомиться с деятельностью академика Рождественского, рекомендуем брошюру С. Э. Фриша «Д. С. Рождественский» (Ленинград, 1954), а также очерк Д. Славентантора «На пороге атомного века» в книжке того же названия, изданной в Ленинграде в 1966 году.

М. А. Шолохов.

К. А. Федин.

А. Е. Корнейчук.

Л. М. Леонов.

Мирзо Турсун-заде.

П. Г. Тычина.

А. М. Упит.

ПРАЗДНИК СОВЕТСКОЙ КУЛЬТУРЫ

23 февраля 1967 года крупнейшим советским писателям — Михаилу Шолохову, Константину Федину, Леониду Леонову, Александру Корнейчуку, Мирзо Турсун-заде, Павло Тычине и Андрею Упиту Президиумом Верховного Совета СССР присвоено звание Героя Социалистического Труда. Ранее, 3 декабря 1966 года, этого высокого звания был удостоен писатель Николай Тихонов.

Родина,— сказал Леонид Ильич Брежнев, выступая на предвыборном собрании избирателей 10 марта 1967 года, — отметила этих уважаемых, любимых народом мастеров слова за их выдающиеся заслуги в развитии советской культуры, за их плодотворную общественную деятельность. Это — знак уважения, с которым относятся партия, правительство и весь наш народ к труду творческой интеллигенции. Это — высокая оценка не только крупных творческих достижений отдельных литераторов, но и роли всей советской литературы в нашем общем деле коммунистического строительства.

От души поздравляя писателей, удостоенных высокого звания, хочется пожелать и награжденным, и их собратьям по перу, и всем деятелям советской культуры больших, ярких успехов, которые были бы достойны юбилейного года страны и подняли бы еще выше наше советское искусство в целом в соответствии с требованиями общества, строящего коммунизм.

ТРУДЫ, ЗАСЛУЖИВШИЕ ВСЕМИРНОЕ ПРИЗНАНИЕ

Произведения замечательных советских писателей, удостоенных высокой правительственной награды, любят и знают не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами. Свидетельство тому — огромные тиражи книг Героев Социалистического Труда. Цифры, которые мы приводим ниже, взяты из еженедельника «Книжное обозрение».

● **Книги М. Шолохова изданы в Советском Союзе 713 раз общим тиражом 44 миллиона 670 тысяч экземпляров на 74 языках народов СССР (в том числе русском); на иностранных языках романы, повести, рассказы писателя выходили 76 раз; тираж их составляет 714 тысяч экземпляров.**

● **Общий тираж произведений К. Федина, изданных за годы Советской власти,— 8 миллионов 926 тысяч экземпляров. Выходили они 188 раз: 14 раз — на языках народов зарубежных стран и 41 раз — на национальных языках народов СССР.**

● **Пьесы, романы и очерки Л. Леонова вышли в СССР 176 раз; тираж их достиг 7 миллионов 421 тысячи экземпляров. При этом 41 раз они переводились на языки народов нашей страны и 14 раз — на иностранные.**

● **О популярности пьес и публицистики А. Корнейчука говорят такие цифры: на 24 языках они изданы 168 раз общим тиражом 2 миллиона 113 тысяч экземпляров; только на украинском языке его произведения выходили 64 раза, на русском — 70, на иностранных — 9 раз.**

● **3 миллиона 468 тысяч экземпляров — таким тиражом напечатаны книги П. Тычины. Они выходили 153 раза на 14 языках.**

● **Книги М. Турсун-заде издавались 75 раз на 11 языках, а общий тираж их составляет 910 тысяч экземпляров.**

● **Сочинения А. Упита печатались в СССР 195 раз, из них — 97 раз на латышском, 72 — на русском, 23 — на языках народов Советского Союза тиражом 4 миллиона 690 тысяч экземпляров.**

● **Книги Н. Тихонова вышли в нашей стране 340 раз на 48 языках народов СССР и зарубежных стран; общий тираж их достигает 10 миллионов 220 тысяч экземпляров.**

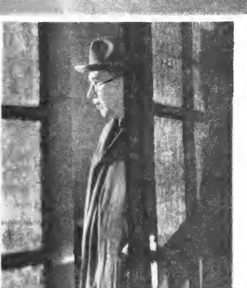
1917–1967
ВЕЛИКОЕ ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЕ
В году пятидесятом

ОПЕРАЦИЯ В ГИПОТЕРМЕ

Репортаж М. НАЧИНКИНА и А. ТРОФИМОВА.

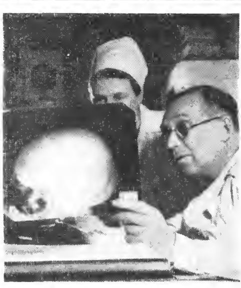
В городе Ярославле с врачом Верой Николаевной Ильиной случилось несчастье.

Пострадавшая в тяжелейшем состоянии, с пробитым черепом доставлена в клинику госпитальной хирургии Ярославского медицинского института к профессору Шипову



Профессор Анатолий Константинович Шипов — автор уникального гипотерма.

Операционная. В центре гипотерм профессора Шипова.



Хирурги анализируют перед операцией рентгеновский снимок пациентки.

Анатолию Константиновичу, автору уникального гипотерма.

...Белая операционная. Белые маски. Белое лицо женщины в голубоватом пятне огромной бестеневой лампы. И слова профессора Шипова как приговор: перелом основания черепа, истечение мозговой жидкости, паралич важнейших центров, нарастающий отек мозга.

— Скальпель!

— Тампон! Еще!

— Отсос!

И вдруг...

— Профессор! Падает давление!

— В гипотерм!

Бережные руки подняли тело. Перенесли его в аппарат, напоминающий сказочный хрустальный саркофаг. Этот уникальный гипотерм — детище профессора Шипова.

— Начинаем глубокое охлаждение!

Операция продолжается. Только теперь не на обычном операционном столе, а под прозрачным колпаком гипотерма. Ассистен-

Автоматический регулятор гипотерма фиксирует температуру тела пациентки, находящейся в гипотерме.

там нет нужды следить за показаниями термометров, подбрасывать лед в ванну. Льда здесь нет, как и ванны. Есть самый обыкновенный фреон из бытового холодильника. Есть автоматика, точно дозирующая поступление холода, автоматический регулятор, который фиксирует температуру тела больной, находящейся в гипотерме: +26°C.

Холод — помощник хирурга. Еще великий Пирогов говорил: «Счастье раненному в грудь, если у госпитального врача есть довольно льда под руками». А русский ученый П. Бахметьев установил, что холод резко снижает жизнедеятельность организма, погружая его в «замедленную жизнь».

Отечественной и зарубежной наукой доказано: холод держит мозг на «голодном пайке». А это особенно важно при тяжелых мозговых травмах. При глубоком охлаждении задерживается развитие инфекции, снижается реакция нервной системы на боль. Холод как бы консервирует организм...

В клинике госпитальной хирургии по разработанному и многократно проверенному профессором Шиповым методу при операциях на грудной полости, при лечении ожо-

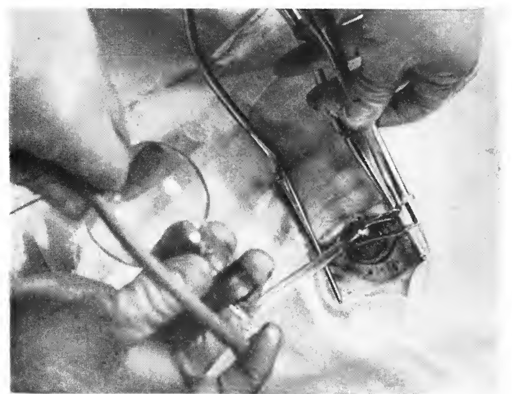
Оперирует профессор Шипов.

Образоваиие трепанацнониого отверстия коловоротом. Йиструмент сконструироваи хирургом Ю. Белокуровым.

Хнрург Юрий Николаевич Белокуров. ...Ему «жарко»...

Идет операция.

Удаление гематомы отсосом.



Операция близится к концу. Готовятся игла и нить.

гов прибегают к гипотерму. С помощью этой методики оперируют и при инсультах. Целебные свойства охлаждения при ожогах буквально фантастичны. Ни одного рубца не остается там, где была страшная травма.

Профессор Шипов продолжает тщательно изучать действие холода на организм человека. Сотрудники клиники следят за достижениями в зтой области как у нас в стране, так и за рубежом.

Закончены операции. Прочитана последняя институтская лекция. Профессор садится за письменный стол. Он пишет книгу воспоминаний. В ней идет речь о том, как сельский врач стал доктором наук, как еще в 1932 году он рискнул коснуться скальпелем святая святых — сердца. Есть глава, рассказывающая о памятном событии 1944 года. Шипов, тогда еще молодой хирург, работавший в госпитале, выложил перед «хирургическим богом» Александром Васильевичем Вишневским сорок историй болезней и груду осколков и пуль, извлеченных из сердец раненых. «Столько сердец и один хирург?» — изумился Вишневский.

...На стенках гипотерма искрятся снежинки. Четырнадцать дней — 336 часов — продолжалось охлаждение. 336 часов шла борьба за жизнь человека. Все это время около больной дежурил профессор Шипов. И вот долгожданный результат!

История болезни № 4 744 закрыта. Кандидат медицинских наук Вера Николаевна Ильина здорова. Сейчас она завершает работу над докторской диссертацией.

Кандидат медицинских наук Вера Николаевна Ильина читает лекцию студентам.

КОМБИНАТОРИКА РАЗБИЕНИЙ

Доктор физико-математических наук, профессор Н. ВИЛЕНКИН.

Каждому из нас приходится по нескольку раз в день менять деньги. И когда надо срочно позвонить по телефону-автомату, а в кармане нет ни одной двухкопеечной монеты, то невольно мечтаешь о том, чтобы всюду стояли автоматы для размена.

Дело осложняется тем, что разным людям нужны разные монеты. Если, например, надо не звонить по телефону-автомату, а выпить газированной воды, то требуются трехкопеечные или однокопеечные монеты, в зависимости от того, какую воду вы предпочитаете: с сиропом или без него. А для поездки на метро нужны пятачки.

Иногда сразу нужны монеты разных видов. Если вы хотите предупредить приятеля, что собрались к нему в гости, то понадобятся двухкопеечная монета для разговора по телефону и пятикопеечная — для поездки в метро.

Поэтому возникает вопрос: сколькими способами можно разменять гривенник на медные монеты?

Задача о размене — одна из многих математических задач, общая постановка которых такова: *сколькими способами можно разбить данные предметы на те или иные части?*

При этом получается много вариантов, в зависимости от того, играет ли роль порядок элементов, есть ли среди данных элементов одинаковые, могут ли входить в каждую часть одинаковые элементы и т. д. Например, если сигнальщик вывешивает сигнальные флаги на мачтах, то для него важно не только, на какой мачте окажется тот или иной флаг, но и в каком порядке эти флаги будут развешаны. А игроку в домино, например, безразлично, в каком порядке придут к нему кости. Для него важен лишь окончательный результат. В этом примере существенную роль играет порядок групп, то есть важно не только то, как распределились кости на 4 части, но и то, кому какая часть досталась.

Если нужно разложить фотографии по одинаковым конвертам, чтобы послать их знакомым, то здесь важно распределение фотографий по конвертам (например, они могут образовывать циклы, связанные общей темой), но порядок размещения самих конвертов не имеет значения — на почте их все равно смешают.

Задачи описанного типа называют комбинаторными задачами на разбиение. Они изучаются в главе математики, называемой комбинаторикой (о некоторых задачах комбинаторики мы рассказывали в статье «Комбинаторика», помещенной в № 5 за 1965 г.).

Самые простые задачи комбинаторики разбиений можно решать перебором всех возможностей. Но число возможностей очень быстро растет при возрастании числа предметов. Поэтому необходимо искать общие формулы для решения таких задач. Сейчас мы расскажем, как решаются некоторые задачи этого типа.

БУКЕТ ЦВЕТОВ

Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы?

Сначала выясним, сколькими способами можно разделить ромашки. Это определяется тем, сколько ромашек получил первый из ребят. Он может получить либо 0, либо 1, либо 2, ..., либо, наконец, все 10 ромашек. Всего получаем 11 способов раздела ромашек. Точно так же васильки можно разделить 16 способами, а незабудки — 15 способами. Эти способы можно комбинировать друг с другом как угодно. Поэтому мы получаем $11 \times 16 \times 15 = 2\,640$ способов раздела цветов.

Разумеется, среди этих способов есть и крайне несправедливые. Например, при двух способах один участник раздела получает все цветы, а другой — ни одного цветка. Введем поэтому ограничение, что каждый из ребят должен получить не менее 3 цветков каждого вида. Тогда ромашки можно разделить лишь пятью способами: первый может взять себе 3, 4, 5, 6 или 7 цветков. Точно так же васильки можно разделить 10 способами, а незабудки — 9 способами. Комбинируя эти способы друг с другом, получаем $5 \times 10 \times 9 = 450$ способов раздела.

БИБЛИОТЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР

Библиотечный коллектор должен отправить 40 одинаковых книг в библиотеки трех городов. Сколькими способами он может это сделать?

Для решения этой задачи применим следующий искусственный способ. Добавим еще две одинаковые книги, отличные от

рассылаемых, и переставим всеми возможными способами получившиеся 42 книги. Число этих перестановок вычисляется по формуле для перестановок с повторениями (см. статью «Комбинаторика» в № 5, 1965 г., стр. 77) и равно

$$P(40; 2) = \frac{42!}{40!\,2!} = 861.$$

Но каждой такой перестановке соответствует определенный способ раздела — в первый город посылаются книги от начальной до первой добавленной, во второй — попавшие между добавленными книгами и в третий — от второй добавленной книги до конца. Поэтому число способов раздела равно 861.

Вообще, если n одинаковых предметов надо разделить между k различными получателями, то это можно сделать

$$\frac{(n+k-1)!}{n!\,(k-1)!} \quad \text{способами.}$$

Среди получающихся способов раздела есть и такие, при которых тот или иной город не получает ни одной книги (например, если обе добавленные книги после перестановки оказались рядом, то во второй город ни одной книги не пошлют; а если одна из добавленных книг попала в начало, то лишается книг первый город). Если потребовать, чтобы каждый город получил хотя бы одну книгу, то надо из имеющихся 40 книг отобрать три и положить по одной для каждого города. А оставшиеся 37 книг разделить так, как описано выше. В этом случае получится лишь 741 способ раздела.

Вообще, если надо разделить n одинаковых предметов между k получателями так, чтобы каждый получил хотя бы по одному предмету, то надо сначала взять k предметов, дать по одному каждому получателю, а потом делить оставшиеся $n-k$ предметов. Число способов раздела в этом случае

вычисляется по формуле: $\dfrac{(n-1)!}{(n-k)!\,(k-1)!}$

Сложнее решается задача, когда не все книги одинаковы. В этом случае надо отдельно сосчитать число способов отправки для каждого вида книг, а потом перемножить полученные результаты (поскольку способы отправки различных книг можно произвольным образом комбинировать друг с другом). Например, если надо отправить в три города 20 экземпляров одной книги и 20 экземпляров другой книги, то число

способов отправки будет $\left(\dfrac{22!}{20!\,2!}\right)^2 = 53\,241.$

А если потребовать, чтобы в каждый город попал хотя бы один экземпляр обеих книг, то получится лишь 13 841 способ.

Наибольшее число способов отправки получается, если все 40 книг различны. В этом случае каждую книгу можно распределить тремя способами. Поэтому нам надо перемножить 40 сомножителей, каждый из которых равен 3. Всего получим 3^{40} способов. Это очень большое число. Оно лишь в 50 000 раз меньше числа молекул в одной грамм-молекуле.

Вообще, если распределяется n различных предметов между k получателями, то это можно сделать k^n способами. Как мы видели, это число очень велико даже при сравнительно небольшом количестве распределяемых предметов.

РАЗНЫЕ СТАТИСТИКИ

Библиотекари, вероятно, не задумываются над тем, сколькими способами они могут разделить книги между разными городами. А ученым, занимающимся статистической физикой, часто приходится решать похожие задачи. В статистической физике изучают, как распределяются по своим свойствам физические частицы; например, какая часть молекул данного газа имеет при данной температуре ту или иную скорость, сколько молекул находится в данной части пространства и т. д. При этом совокупность всех возможных состояний распределяют на большое число k малых ячеек, так что каждая из n частиц попадает в одну из этих ячеек.

Вопрос о том, какой статистике подчиняются те или иные частицы, зависит от вида этих частиц. В классической статистической физике, созданной Максвеллом и Больцманом, все частицы считаются различимыми друг от друга. Такой статистике подчиняются, например, молекулы газа. Мы знаем, что n различных частиц можно распределить по k ячейкам k^n способами. Если все эти способы при заданной энергии имеют равную вероятность, то говорят о *статистике Максвелла — Больцмана.*

Оказалось, что этой статистике подчиняются не все физические объекты. Фотоны, атомные ядра и атомы, содержащие четное число элементарных частиц, подчиняются иной статистике, разработанной Эйнштейном и индийским ученым Бозе. В статистике Бозе — Эйнштейна частицы считаются неразличимыми друг от друга. Поэтому имеет значение лишь то, сколько частиц попало в ту или иную ячейку, а не то, какие именно частицы туда попали. Эта задача напоминает задачу о распределении одинаковых книг по разным городам. Мы уже знаем, что при таком подходе

получается $\dfrac{(n+k-1)!}{n!\,(k-1)!}$ различных способов раздела. В статистике Бозе — Эйнштейна все эти способы считаются равновероятными.

Однако для таких частиц, как электроны, протоны и нейтроны, не годится и статистика Бозе — Эйнштейна. Для них в каждой

ячейке может находиться не более одной частицы, причем различные распределения, удовлетворяющие указанному условию, имеют равную вероятность. В этом случае может быть $\frac{n!}{k!\,(n-k)\,!}$ различных распределений. Эта статистика называется *статистикой Дирака — Ферми.*

ПРОБЛЕМА АБИТУРИЕНТА

Поступающий в высшее учебное заведение должен сдать 3 экзамена. Он полагает, что для поступления будет достаточно набрать 13 баллов. Сколькими способами он может сдать экзамены, чтобы получить не меньше 13 баллов?

Эта задача похожа на задачу о размене гривенника, но в то же время отличается от нее. Абитуриенту тоже надо «разменять» 13, 14 и 15 баллов. Но теперь уже известно число слагаемых — оно равно 3, а кроме того, играет роль порядок слагаемых: получить 5 по физике и 3 по математике — это не то же самое, что получить 3 по физике и 5 по математике (хотя в общее число баллов оба способа дают одинаковый вклад).

Для решения задачи применим метод сведения к меньшему числу слагаемых. Обозначим через $f(N;\,k)$ число способов, которыми можно набрать N баллов после k экзаменов. Тогда имеет место равенство:

$$f(13;\,3) = f(8;\,2) + f(9;\,2) + f(10;\,2) \qquad (1)$$

Смысл этого равенства заключается в следующем. На первом экзамене абитуриент получает либо пятерку, либо четверку, либо тройку (в случае двойки он забирает документы). Но если он получил по первому экзамену 5, то на оставшихся двух экзаменах ему надо получить 8 баллов, если 4, то 9, а если 3, то надо получить на двух экзаменах 10 баллов. Это и выражено равенством (1).

Но $f(10;\,2) = 1$, так как набрать десять баллов после двух экзаменов можно единственным образом: получить две пятерки. Далее,

$$f(9;\,2) = f(4;\,1) + f(5;\,1)$$

(чтобы набрать на двух экзаменах 9 баллов, надо на втором экзамене получить отметку не ниже четверки; при этом если получена четверка, то третий экзамен должен быть сдан на пятерку, и наоборот). Так как $f(4;\,1) = f(5;\,1) = 1$ (получить данную отметку на данном экзамене можно лишь единственным образом), то $f(9;\,2) = 2$. Точно так же устанавливается, что

$$f(8;\,2) = f(3;\,1) + f(4;\,1) + f(5;\,1) = 3.$$

Значит, $f(13;\,3) = 3 + 2 + 1 = 6$. Совершенно тем же способом подсчитываем, что

$$f(14;\,3) = 3 \text{ и } f(15;\,3) = 1.$$

Итого получаем $6 + 3 + 1 = 10$ способов успешной сдачи экзаменов.

КОМБИНАТОРНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

При решении проблемы абитуриента мы свели данную задачу к похожим задачам с меньшим числом слагаемых. Этот метод часто применяется при решении комбинаторных задач на разбиения.

Рассмотрим, например, следующую задачу, возникающую в теории передачи сообщений. Предположим, что сообщение передается с помощью сигналов трех типов. Для передачи сигнала первого типа надо 2 секунды, второго типа — 4 секунды и третьего типа — 5 секунд. Требуется узнать, сколько различных сообщений можно передать за 10 секунд. При этом мы учитываем лишь максимальные сообщения, то есть сообщения, к которым нельзя присоединить ни одного сигнала, не выйдя за рамки отведенного для передачи времени.

Обозначим число сообщений, которые можно передать за T секунд, через $f(T)$. Все сообщения разобьем на три класса, в зависимости от того, каким сигналом они начинаются. Если вначале идет сигнал первого типа, на который требуется 2 секунды, то на все оставшиеся сообщения имеем 8 секунд. Точно так же, если сообщение начинается сигналом второго типа, то на оставшиеся имеем 6 секунд, а если третьего,— то 5 секунд. Поэтому

$$f(10) = f(8) + f(6) + f(5).$$

Это равенство позволяет свести задачу о количестве сообщений за 10 секунд к более простым задачам — о количестве сообщений за 8, 6 и 5 секунд. Вообще для любого промежутка времени T справедлива формула:

$$f(T) = f(T-2) + f(T-4) + f(T-5). \qquad (2)$$

Надо иметь в виду, что при малых значениях T (например, при $T = 3$) некоторые слагаемые в этой формуле обращаются в нуль. Именно равны нулю слагаемые вида $f(-k)$, где k — отрицательное число. В то же время считают, что $f(0) = 1$, то есть за нулевой промежуток времени можно послать «пустое» сообщение, не содержащее ни одного сигнала. По тем же соображениям считают, что $f(1) = 1$.

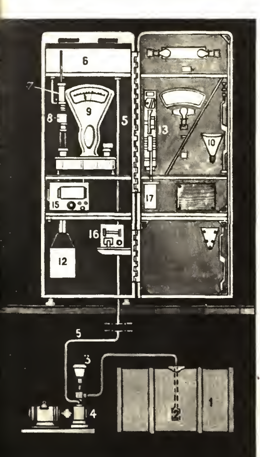
Применяя формулу (2) к каждому из слагаемых $f(8)$, $f(6)$, $f(5)$, мы через несколько шагов найдем, что $f(10) = 14$. Значит, за 10 секунд можно послать 14 различных сообщений.

Если обозначить сигнал первого вида через ·, второго вида через —, а третьего вида через +, то этими сообщениями являются

++	·+·
+—	·— —
+··	·—·
—+	··+
——·	··—·
—·—	···—
—···	····

Задачи такого типа возникают и во многих других вопросах теории информации. Вообще, комбинаторные задачи на разбиение встречаются во многих проблемах кибернетики, физики, в целом ряде прикладных вопросов и во многих областях математики.

АВТОМАТ ДЛЯ ПРОДАЖИ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА (модель АТ-28Д1 Киевского завода торгового машиностроения).



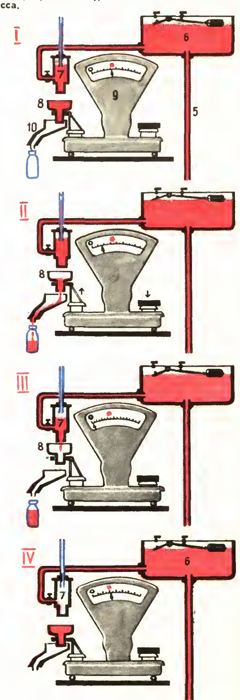
I. Автомат готов выдать покупателю отмеренную дозу масла.

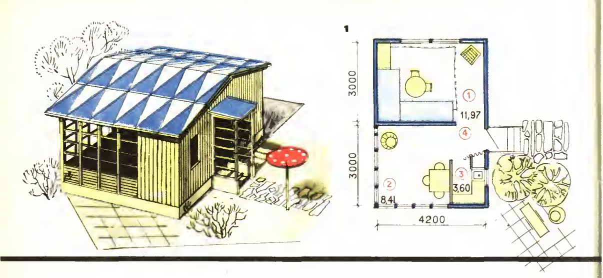
II. Монетный механизм проверил опущенную монету. Покупатель нажал кнопку 14, соленоидный клапан бачка 8 открылся, и масло выливается в подставленную посуду.

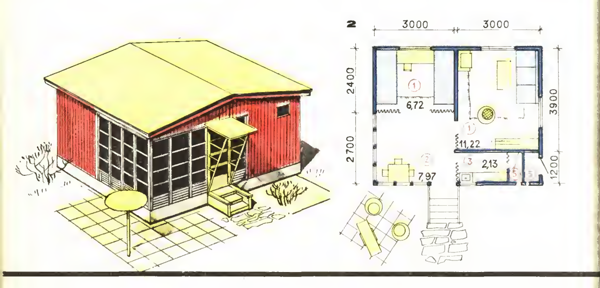
III. Стрелка весов дошла до нуля, замкнулся контакт электрической цепи, и соленоидный клапан бачка 8 закрылся, а клапан бачка 7 открылся. Масло льется в бачок 8 до тех пор, пока стрелка весов не достигнет определенного деления шкалы.

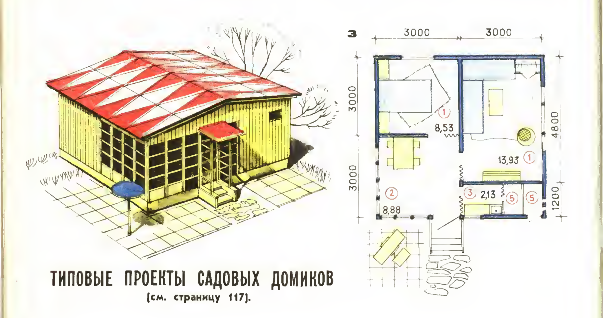
IV. Клапан бачка 7 закрывается, и в бачок поступает масло из верхнего резервуара 6. Верхний резервуар автоматически пополняется маслом из бочки 1.

На рисунках: 1. Бочка в подсобном помещении. 2. Фильтр. 3. Заливочная воронка насоса. 4. Насос. 5. Маслопровод. 6. Резервуар. 7. Бачок объемного дозирования. 8. Бачок весового дозирования. 9. Весы. 10. Сливная воронка с патрубком. 11. Сливная чаша. 12. Бачок для сбора пролитого масла. 13. Монетный механизм. 14. Кнопка. 15. Электрический щиток. 16. Программный датчик монетного механизма. 17. Касса.



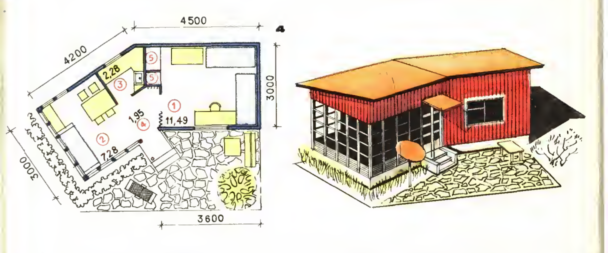


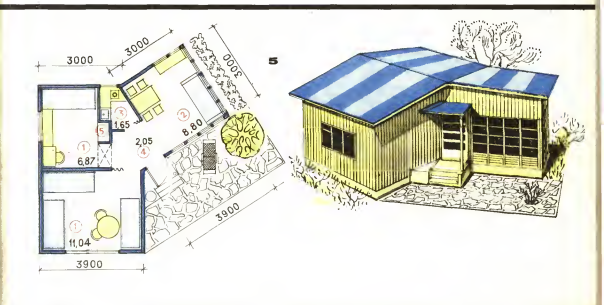


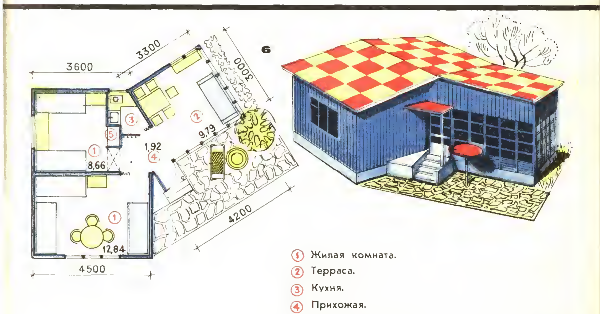


ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ САДОВЫХ ДОМИКОВ

(см. страницу 117).







1. Жилая комната.
2. Терраса.
3. Кухня.
4. Прихожая.
5. Встроенный шкаф.

СРЕДНЯЯ АЗИЯ. ГОД 1967

Член-корреспондент АН СССР Б. ГАФУРОВ, директор Института народов Азии.

Когда в конце прошлого века в Стокгольме собирался Международный конгресс ориенталистов, организационный комитет попросил царское правительство прислать для участия в заседаниях конгресса ученых из Бухары и Хивы. Это предложение было отклонено. Царские власти считали, что в Средней Азии вообще «нет образованных людей».

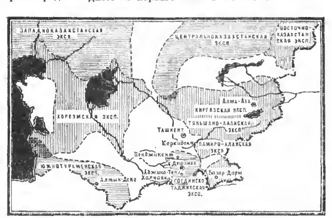
В наши дни среднеазиатская наука известна далеко за пределами Советского Союза. Среди ее представителей немало ученых с мировым именем. В области экономического и культурного развития народы Средней Азии совершили гигантский качественный скачок вперед, далеко обогнав не только соседние государства Востока, но и ряд капиталистических держав. Судите сами. В 1914/15 учебном году во всех школах на территории Узбекистана, Таджикистана, Туркмении и Киргизии обучалось 32,4 тыс. человек (около 0,3% населения). Вузов не было вообще. Через пятьдесят лет, в 1964/65 учебном году, в средних школах занималось около 3,8 млн. человек, а в вузах — 229 тыс. человек. Эти цифры, как говорится, не нуждаются в комментариях...

Эти разительные изменения произошли за одну человеческую жизнь, за пятьдесят лет. Но не простых лет, а отмеченных крупнейшим социальным переворотом, какой когда-либо знало человечество, — Великой Октябрьской социалистической революцией. Это годы производственного, творческого подъема советских людей всех наций и национальностей, освобожденных от пут капиталистического и феодального рабства, сплоченных в единой братской семье народов, борющихся за построение светлого коммунистического общества.

Достижения среднеазиатских ученых за годы Советской власти в области истории велики. Впервые подготовлены содержательные, обобщающие труды по истории среднеазиатских республик. Вышли в свет интересные, основанные на значительном фактическом материале монографические исследования, посвященные различным этапам жизни народов Средней Азии, в том числе важнейшему периоду — советскому.

Заново написаны страницы древней истории Средней Азии, и в том немалая заслуга советских археологов. Много неизведанных страниц прошлого открыли миру археологические изыскания — труды Южнотуркменской археологической комплексной экспедиции под руководством М. Е. Массона, Варахшинской экспедиции под руководством недавно скончавшегося В. А. Шишкина в Бухарском оазисе. Необходимо отметить и уникальные находки, сделанные недавно в Южном Таджикистане археологом Б. А. Литвинским. Совершенно исключительный интерес представляют раскопки крупного буддийского культового центра, обнаруженного на холме Кара-Тепе, в северо-западном углу громадного и разновременного городища — Старого Термеза; открытия на Кара-Тепе свидетельствуют о распространении в первых веках буддизма из Индии в Среднюю Азию, а отсюда в Центральную Азию и на Дальний Восток.

Крупное достижение в области развития среднеазиатской исторической мысли — создание большой группы специалистов, способных решать любые задачи, поставленные перед ними народом, партией, правительством. Там, где еще сравнительно недавно, до революции, появившуюся на улице без паранджи женщину могли забить камнями до смерти, работают историки члены-корреспонденты республиканских академий Р. Аминова и Б. Пальванова, директора институтов С. Азимджанова и М. Ахундова. А по количеству историков высшей квалификации — докторов наук (на душу населения) наши восточные республики находятся на одном из первых мест в Советском Союзе.



На этой карте показано, какие экспедиции археологов работали в Средней Азии в советское время.

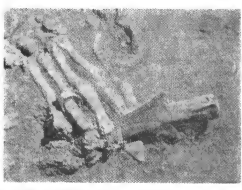
Памир. Городище Базар-Дары — самое высокогорное поселение в нашей стране. X—XI века.

ГРУППА	I	II	III	IV	V	VI
ЮЖНОТУРКМЕНИСТАНСКИЕ ЗНАКИ	[signs]	✳ ✢	[signs]	〰 [signs]	[signs]	[signs]
ПРОТОЭЛАМСКАЯ ПИСЬМЕННОСТЬ	[signs]	✳ ✢ ✢	[signs]	[signs]	[signs]	
РАННЕШУМЕРСКАЯ ПИСЬМЕННОСТЬ		✳ ✳	[signs]	〰 [signs]	[signs]	[signs]
ХАРАППСКАЯ ПИСЬМЕННОСТЬ	[signs]	[signs] +	Е ш	[signs]	[signs]	ıııııı

НА ПУТЯХ К ПИСЬМЕННОСТИ

Доктор исторических наук В. МАССОН.

Археологи давно обратили внимание на высокий уровень культуры, некогда процветавшей на юго-западе Средней Азии, между современным Ашхабадом и Тедженом. Здесь в конце III — начале II тысячелетия до н. э. существовали крупные населенные центры, оплывшие руины которых занимают площадь в 50—70 гектаров. Развитое гончарное ремесло и металлургия, бронзовые и серебряные печати — символы собственности — все указывало на то, что перед нами остатки какой-то культуры, предшествовавшей сложению классового общества, цивилизации. В 1966 году раскопки одного из таких центров — Алтын-Депе доставили материал, свидетельствующий о значительных успехах древних жителей Южного Туркменистана еще в одной области духовной культуры.



Самой массовой находкой на поселениях обычно считают посуду. Но эта археологическая истина оказалась весьма относительной: пожалуй, самой распространенной находкой на городище стали многочисленные глиняные женские статуэтки. За один лишь полевой сезон их число перевалило за 150. Изящные фигурки находили в жилых помещениях, святилищах и даже среди погребальной утвари. В ритуальном назначении этих статуэток сомневаться не приходится (см. фото слева).

Почти все они имели на плечах и спине, руках и груди знаки, сделанные ножом или заостренной палочкой. Таких знаков обнаружено уже свыше 20. Начертания их различались в зависимости от «почерка» мастера, но в целом они достаточно четко объединяются в шесть больших групп. Одна группа знаков очень близка орнаментам южнотуркменистанской расписной керамики более раннего времени. Ряд знаков, наоборот, очень похож на письмена Древнего Шумера. Особенно значительное сходство наблюдается со знаками письменности Элама.

Каково же может быть значение этих знаков? Скорее всего, жители Алтын-Депе и ближайших поселков наделяли определенными символами и эмблемами божества южнотуркменистанского Олимпа. Так, статуэтки с восьмилучевой звездой воспроизводили богиню небес, в другом случае знак ветви растения отождествляли с покровительницей растительного мира, знаком зигзага — воды изображалось божество водной стихии и т. д. Велика принципиальная значимость этих открытий. Они свидетельствуют о более высоком развитии местной культуры, современницы Древнего Вавилона и Древней Ассирии, чем это представлялось нам раньше.

Наличие в Южном Туркменистане устойчивой системы культовых символов — косвенное указание на то, что здесь в это время шел процесс сложения местной системы письма, заимствующей ряд символов у передовых культур Древнего Востока. Недавно

на Алтын-Депе была найдена терракотовая плитка, на которой изображено три различных знака, причем один из них повторен четыре раза, подобно букве, которую выписывает школьник для того, чтобы лучше ее запомнить. И кто знает, не ожидают ли археологов в недрах земли архивы «глиняных книг», с помощью которых заговорит одна из древнейших оседлоземледельческих цивилизаций на территории нашей страны.

ДРЕВНИЙ ПЕНДЖИКЕНТ

И. БЕНТОВИЧ,
научный сотрудник Ленинградского отделения Института археологии АН СССР

В нескольких десятках километров от современного города Пенджикента, Таджикской ССР, в небольшой крепости на горе Муг в 1933 году был найден богатейший архив рукописных документов на согдийском языке.

В архиве хранились различные письма, расписки, договоры, контракты и т. п. Большая часть документов принадлежала Диваштичу, правителю города Пенджикента. Во время арабского завоевания, в 20-х годах VIII века, Диваштич бежал из Пенджикента (в этих письмах упоминается город Пенджикент) от преследования арабов в эту крепость. Город был разрушен, жизнь в нем постепенно замирала и окончательно прекратилась в середине VIII столетия.

Известно, что древняя область Согд, или Согдиана, по греческим источникам, занимала всю территорию долины Зеравшана. Центром Согда был Самарканд, а Пенджикент — провинциальным «удельным» городом, располагавшимся в предгорном районе.

С 1946 года Академия наук СССР совместно с Академией наук Таджикской ССР ведет раскопки городища Древний Пенджикент, которое находится на окраине современного города. Возглавил работы член-корреспондент АН СССР А. Ю. Якубовский. Теперь экспедицией руководит А. М. Беленицкий.

В результате двадцатилетних раскопок выяснилась топография города, расположение улиц, жилых и производственных построек, храмов, дворцов, пригородных усадеб и некрополя. Пенджикент теперь известен художникам и писателям, студентам и школьникам. Сюда приезжают со всех концов страны посмотреть на раскопанный город, полюбоваться на пенджикентские росписи. Монументальная стенная живопись украшала жилища знатных людей; в больших парадных залах ярусами изображались различные эпические, пиршественные и батальные сцены. Роспись покрывала стены и сводчатые потолки больших коридоров, маленьких святилищ и внутренних комнат.

Сохранились обгоревшие деревянные конструкции многих жилищ. Во время пожаров, не успевшие полностью сгореть, они рушились и тлели, засыпанные обломками кирпичей. Так удалось установить, что деревянные детали в парадных залах — колонны, капители, базы, балки и т. д.— были украшены богатой резьбой. Найдены целые деревянные статуи, детали скульптуры и т. д. В одном из роскошных храмов обнаружена глиняная скульптурная панель, посвященная водным божествам, очевидно, реки Зеравшан.

Осенью 1966 года на внутренней стороне дома обнаружена новая многоцветная фреска — воин в длинной кольчуге поражает кинжалом противника. Здесь же была найдена надпись на согдийском языке, комментирующая, видимо, содержание картины. Над прочтением этих 60 знаков — букв, уникального «автографа» древности, сейчас работает ленинградский ученый В. Лившиц.

Идет расчистка статуи Будды. Аджина-тепа. VII—VIII века н. э.

ТАЙНА «ЧЕРТОВА ХОЛМА»

Б. ЛИТВИНСКИЙ, заведующий сектором археологии и нумизматики Института истории имени А. Дониша АН Таджикской ССР (Душанбе).

Вахшская долина с эпохи палеолита была обжита человеком. Здесь мы зарегистрировали и изучили множество памятников. Но наиболее интересный из них возвышается среди зеленой глади хлопковых полей, на землях совхоза имени Кирова, в 12 километрах от города Курган-Тюбе. Местные жители называли его Аджина-тепа, то есть «Чертов холм». Вот уже шесть лет сектор археологии и нумизматики Академии наук Таджикской ССР производит тут раскопки.

Тринадцать столетий назад здесь был построен большой буддийский монастырь, монастырь-крепость, стены которого были толщиной почти в 2,5 метра, входы во все помещения вели из внутренних двориков. Монастырь состоял из двух половин. В средней части возвышалось огромное многоярусное сооружение главной святыни — ступа—своеобразный мавзолей — хранилище останков богов, святых и выдающихся деятелей буддизма.

Вокруг ступы располагались многочисленные помещения: маленькие квадратные святилища, Г-образные коридоры (длиною до 16,5 метра), стены и потолки которых украшали росписи. На глубине 6 метров от современной поверхности расчистили и полы этих помещений.

Уже в первый год работ в 1961 году при расчистке первого святилища мы наткнулись на постаменты. Но они были пусты. Продолжая расчистку неподалеку от постаментов, мы обнаружили на полу совершенно разбитые скульптуры. Позже, когда мы

вскрыли еще несколько помещений, расчистили целую серию скульптурных голов: изображения самого Будды и персонажей буддийского пантеона. Многие из них выполнены с поразительным мастерством.

Скульптуры были разные: от крошечных, умещавшихся на ладони, до очень больших, в 1,5—3 раза больше человеческой фигуры. В 1965—1966 годах нам посчастливилось раскопать настоящего гиганта. Он лежал на правом боку в одном из коридоров, окружающих ступу, возле стены на постаменте. Правая рука согнута и ладонью подведена под голову, а левая — вытянута вдоль тела. На фигуре красная складчатая одежда, кисть руки ярко-белая, на ногах легкие сандалии, окрашенные в желтый цвет. Голова отвалилась и пока удалось найти только часть щеки. Длина сохранившейся части скульптуры — 10,42 метра, вместе с головой — около 12 метров. Излишне приводить другие размеры, о них достаточно красноречиво свидетельствует лишь одна деталь — длина пальцев руки достигает 70 сантиметров!

Эта фигура изображает Будду в нирване — в «блаженном» состоянии, которого он достиг в конце своей жизни. Скульптуры Будды таких размеров найдены пока только на Цейлоне.

Пройдет время, и скульптурный колосс, созданный в VII—VIII столетиях, начнет новую жизнь в залах музея в Душанбе.

Находки в Аджина-тепа требуют дальнейших исследований. Предстоит расшифровать надписи еще неизвестных местных правителей на 250 домусульманских монетах, найденных в монастыре.

Памир в жизни многих государств и народов играл весьма значительную роль. Однако сотни лет для географов и естествоиспытателей, историков и археологов горный Памир оставался таинственной страной. Сейчас благодаря последним археологическим исследованиям нам известны палеолитические стоянии, памятники эпохи бронзы и крепости ранних кочевников Западного Памира. Но, к сожалению, мы очень мало знаем о средневековой истории Памира.

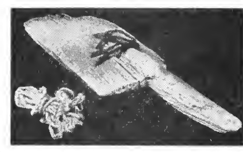
ГОРОД ПОД ОБЛАКАМИ

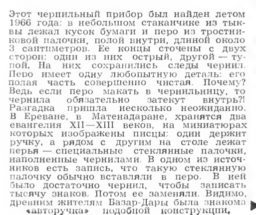
Кандидат исторических наук
М. БУБНОВА, руководитель Памирского археологического отряда Института истории АН Таджикской ССР (Душанбе).

Средневековый талисман: вишневая веточка с привязанным камешком. X век н. э.

Долина Базар-Дары, которая находится в самом центре Восточного Памира, обычно безлюдна. Вьючная тропа через перевалы открывается лишь на короткий срок — с июля по октябрь.

Вот уже три года работает тут небольшой отряд археологов. 1000 лет назад эта долина была очень оживленным и интересным ме-

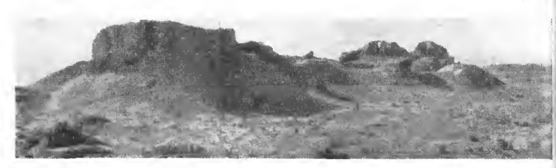

Эта деревянная лопата и веревка принадлежали древним рудокопам Базар-Дары.


Этот чернильный прибор был найден летом 1966 года: в небольшом стаканчике из тыквы лежал кусок бумаги и перо из тростниковой палочки, полой внутри, длиной около 3 сантиметров. Ее концы сточены с двух сторон: один из них острый, другой — тупой. На них сохранились следы чернил. Перо имеет одну любопытную деталь: его полая часть совершенно чистая. Почему? Ведь если перо макать в чернильницу, то чернила обязательно затекут внутрь?! Разгадка пришла несколько неожиданно. В Ереване, в Матенадаране, хранятся два евангелия XII—XIII веков, на миниатюрах которых изображены писцы: один держит ручку, а рядом с другим на столе лежат перья — специальные стеклянные палочки, наполненные чернилами. В одном из источников есть запись, что такую стеклянную палочку обычно вставляли в перо. В ней было достаточно чернил, чтобы записать тысячу знаков. Потом ее заменяли. Видимо, древним жителям Базар-Дары была знакома «авторучка» подобной конструкции. ▶

стом: с X века здесь началась интенсивная добыча серебра. Найдены поселки древних рудокопов; места плавки руды. Центром этого горнодобывающего района был небольшой город, развалины которого обнаружили геологи в 1962 году на высоте около 4 000 метров над уровнем моря.

Этот миниатюрный город был основан примерно десять веков назад. Вместе с прилегающим к нему кладбищем он занимал около 500 метров в длину и 200 метров в ширину. Базар-Дары, так назвали мы это поселение, состоял из трех частей: центральной, обнесенной каменной стеной; рабада, где жили ремесленники, и кладбища. В 1966 году мы раскопали центральную часть города (площадь — около 60×60 м). Она оказалась не чем иным, как караван-сараем — своеобразной «гостиницей» для приезжих. В ней было предусмотрено все: и «номера», и зал-«гостиная» и «кухня» со множеством очагов для обслуживания приезжих, и дворы для лошадей и ослов. С караванами привозились необходимые товары и продукты, а взамен город давал серебро (см. 4-ю стр. цв. вкладки).

Пожалуй, трудно найти другой памятник, где бы сохранность вещей была такой, как на городище Базар-Дары. Высокогорье создало прекрасные условия для естественной консервации вещей. Здесь собрана уникальная коллекция прекрасно сохранившихся средневековых тканей (хлопчатобумажных, шерстяных, шелковых), образцы вышивок, изделий из войлока, кожи и меха. Найдены орудия древних горняков: железные клинья и деревянная лопатка, куски мешков, в которых выносили руду, светильники и т. д. В доме сапожника, который раскопан в рабаде, обнаружена масса заготовок обуви, найдены войлочные туфли без задников, напоминающие современные, и кожаные, отороченные мехом. Сохранились кожаные куртки с аппликациями и вышивками. Судя по находкам, женщины носили юбки в сборку на бретельках, прикрывая



ПУТЕШЕСТВУЙТЕ ПО СРЕДНЕЙ АЗИИ

Средняя Азия — это пески пустынь и снега Памира, это земля древней цивилизации, богатая памятниками культуры и архитектуры, это земля интересных людей.

Сотни туристов ежегодно путешествуют по Средней Азии. Время путешествий — с апреля по октябрь. Маршрутов много — на любой вкус.

Предлагаем вашему вниманию два интереснейших маршрута для любителей старины — по Древнему Хорезму и по долине реки Зеравшан.

МАРШРУТ I

ДРЕВНИЙ ХОРЕЗМ.

г. Москва—г. Нукус (самолетом — 5 часов).

В Нукусе имеется исторический музей, есть гостиница. Можно за 1,5 часа долететь вертолетом до Аральского моря.

1. г. Нукус—Ходжейли (паром через Аму-Дарью). Далее на автобусе в сторону Куня-Ургенча, остановка на 8 км — Мазлум. Мазлум-Сулу (Миздахкан) — полуподземный мавзолей X—XII веков с чудесными полихромными изразцами. Большой могильный комплекс разных периодов средневековья.

2. Мазлум-Сулу — г. Куня-Ургенч (автобусом — 25 км). Куня-Ургенч — современный районный центр — расположен на окраине городища некогда великой столицы Хорезма — Гургяндж. Куня-Ургенч разрушался неоднократно различными завоевателями. Последний раз он был разрушен в XIV столетии Тимуром, который приказал перепахать город и засеять ячменем. Единственные хорошо сохранившиеся памятники периода Великих Шахов Хорезма (XII—XIII веков) — мавзолеи Текеша и Фахр-ад-дин-Рази. Почти вплотную подступают барханные пески. От периода монгольского владычества сохранилась арка караван-сарая, мавзолей Тюрабек-Ханым (отделка внутреннего купола считается одной из лучших в мусульманском мире), комплекс мавзолеев Наджм-ад-дин-Кубра и Султан-Али. Между мавзолеями Текеша и Тюрабек-Ханым возвышается огромный минарет 60-метровой высоты (начала XIV века). Восточнее караван-сарая — холм, на котором едва различаются остатки стен средневековой крепости Ак-Кала. Существующая часть города интересна системой арыков и большим восточным базаром. Имеется гостиница.

г. Куня-Ургенч — г. Ургенч (можно ехать автобусом через г. Ташауз — 160 км). Ургенч — новый город. От него до г. Хивы 30 км автобусом.

3. г. Хива—бывшая столица Хивинского ханства (основана в X веке). Сохранилась часть наружных глинобитных стен и полностью внутренний город Ичан-Кала, где находятся основные памятники архитектуры: Джума-мечеть (отдельные деревянные колонны относятся к X веку), мавзолей Сейид-Аллаудин — XIV столетие.

Остальные сооружения более поздние, но единством стиля создают прекрасный ансамбль: мавзолей Пахлаван-Махмуд, медресе и минарет Ислам-Ходжа, медресе Мухаммед-Амин-хана и Каль-

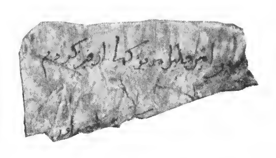
ОТЕЧЕСТВО

Туристскими тропами

плечи тончайшими шарфами. Мы знаем, наконец, и что ели древние жители Базар-Дары: на одной из центральных улиц найден кусок белой лепешки, такие до сих пор пекут на Памире.

Любопытна большая коллекция косточек персика, винограда, граната, абрикоса, сливы, алычи, яблок, арбуза, дыни. Есть в ней фисташки и грецкий орех, миндаль и фундук, финики, кокосовый орех. Откуда они попали сюда? Ведь, как известно, растительность в долине очень скудная: здесь растет лишь тальник. Изучением косточек занимается отдел плодово-ягодных культур Всесоюзного института растениеводства в Ленинграде. И, быть может, в недалеком будущем эти маленькие косточки расскажут нам о том, с кем торговали жители Базар-Дары.

Но, пожалуй, самой интересной находкой оказались документы, написанные арабским шрифтом на арабском и персидском языках. Сохранность их разная: есть



документы, где читается всего несколько строк, в других — только обрывки фраз. Пока удалось прочитать один первый документ, где ясны лишь последние строки: «Абдуло, почтарь и сборщик налогов». Кто он? В чьих владениях находился город и рудник? Возможно, ответить на эти вопросы мы сможем через несколько лет. Раскопки города будут продолжены в будущем году.

та-Минор, дворец Аллакули-хана Таш-Хаули, караван-сарай и сарай-базар Аллакули-хана и еще многие другие интереснейшие сооружения — свыше 20 медресе и мечетей.

Город Хива — центр керамического производства. Имеется гостиница. Большой базар.

МАРШРУТ II

ПО ДОЛИНЕ РЕКИ ЗЕРАВШАН.

1. Москва — Самарканд (самолетом около 5 часов).

Самарканд — это большой современный город. Памятники архитектуры эпохи средневековья: комплекс мавзолеев Шах-и-Зинда, мечеть Биби-Ханым, комплекс Регистан, мавзолей Гур-Эмир, обсерватория Улугбека, медресе Ходжа Ахрар. На окраине Самарканда находятся развалины Афрасиаба — столицы Древней Согдианы.

2. г. Самарканд — г. Шахрисябз (на попутном транспорте — 80 км).

г. Шахрисябз — родина Тимура. Остатки дворца Тимура Ак-сарай (XIV—XV века) с надписью: «Кто не верит в наше могущество — пусть посмотрит на наши сооружения». Усыпальница потомков Улугбека — Гумбази-Сайидон, мавзолей Хазрет-Имам. В г. Шахрисябзе изготовляются необыкновенные по красоте керамические изделия. Имеется гостиница.

3. г. Самарканд — г. Пенджикент (автобусом на восток, вдоль р. Зеравшан — 60 км), примыкающий к раннесредневековому городищу. Прекрасная природа, ущелье р. Зеравшан, раскопанные археологами памятники культуры.

4. г. Самарканд — г. Бухара (самолетом или поездом — 250 км). Бухара — древний город. Имеется свыше 40 памятников архитектуры. Основные памятники: крепость Арк (IX—X века н. э.), мавзолей Исмаила Самани (IX век), мазар Чашма-Аюб (XII век), минарет и мечеть Калян (XI век), медресе Улугбека, Мири-Араб, Кукельдаш, Абдуллы-хана, базарные купола (XV век), мечеть Ляби-Хауз (XVII век), медресе Чар-Минор. Имеются гостиницы.

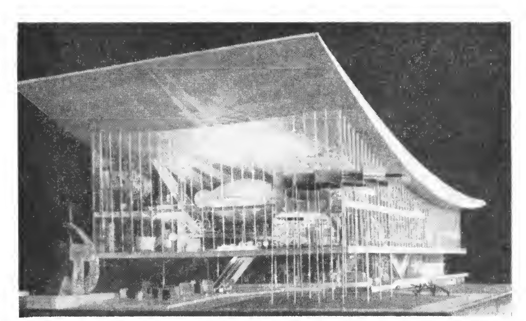
5. г. Бухара — г. Гиждуван с остановкой в г. Вабкент (автобусом — 45 км). В г. Гиждуване — медресе XV века, центр керамического производства.

Рядом с г. Вабкентом в деревне Уба живут мастера удивительной глиняной игрушки.

Каждый из предложенных вам маршрутов рассчитан на 1 месяц. Примерная стоимость поездки 150 руб. Оба маршрута можно легко объединить (тогда стоимость поездки будет 200 рублей).

Счастливого путешествия!

Архитекторы
Л. ЛАВРЕНОВ,
Н. ИВАНОВ.



Павильон Советского Союза.

«ЭКСПО-67»

Рассказывают директор секции СССР на Всемирной выставке в Монреале П. ЧЕРВЯКОВ и главный художник советской секции Р. КЛИКС.

Эстафета всемирных выставок прибыла из Брюсселя к берегам Канады. Здесь в крупнейшем городе страны — Монреале — 28 апреля этого года начнется очередной смотр мировых достижений в области экономики, науки, строительства и культуры — Всемирная выставка «ЭКСПО-67». Ее проведение приурочено к двум юбилейным датам: в этом году страна-организатор отмечает столетие Канадской конфедерации — 100 лет назад Канада первой из британских колоний получила права доминиона — и 325-летие города Монреаля.

Монреаль — своеобразный город. Несмотря на то, что он расположен в полутора тысячах километров от океана, его порт является одним из главных в стране — океанские лайнеры поднимаются сюда по могучей и полноводной реке Святого Лаврентия, ширина которой у Монреаля достигает трех километров. Город застроен очень плотно. Поэтому первой из проблем, с которой столкнулись организаторы выставки, стала проблема поиска необходимой территории.

Нужно отдать должное организаторам «ЭКСПО-67» — они нашли смелое и оригинальное решение: разместить выставку на прилегающем к портовой части города мысе Маккей и островах Сент-Элен и Нотр-Дам. Собственно, только одно из этих названий значилось на географических картах — название острова Сент-Элен. Его живописные парки с развалинами старинных укреплений и благоустроенные пляжи служили излюбленным местом отдыха монреальцев. Мыс же Маккей представлял собой узкий мол, защищающий часть порта с юга, а острова Нотр-Дам вообще не было.

За 15 подготовительных месяцев устроители «ЭКСПО-67» проделали громадную работу. Подняв со дна реки и доставив на самосвалах около 29 миллионов тонн грунта, они нарастили мол, превратив его в настоящий мыс, удлинили остров Сент-Элен и на отмелях у южного берега реки создали искусственный остров Нотр-Дам с парками, озерами, бухтами и каналами. В результате территория выставки выросла до 400 гектаров, что, естественно, не могло не повлиять на жизнь реки Святого Лаврентия — в некоторых местах ее уровень поднялся на два с половиной метра...

Итак, «ЭКСПО-67». Девиз выставки — «Земля и люди». Он воплощен в ее эмблеме, которая составлена из древних символов человека — вертикальных линий с поднятыми кверху черточками-руками, выстроившихся попарно по кругу — земному шару (эмблема в заголовке). В официальной программе выставки говорится, что ее задача — «показать достижения в области экономики, науки, строительства и культуры,

раскрыть духовные и материальные стремления людей и дать общую характеристику человеческому гению». Этой цели будут подчинены тематические павильоны «Человек-исследователь», «Человек и производство», «Человек и здоровье», «Человек-созидатель», «Человек-кормилец», «Человек и общество», национальные экспозиции 68 стран-участниц, павильоны целого ряда таких международных организаций, как ООН, «Евратом», «Объединение угля и стали». Кроме того, на выставке будут представлены крупнейшие канадские промышленные компании и ассоциации.

Главный вход выставки расположен у основания мыса Маккей. Перед ним — стоянка на 12 тысяч автомобилей, слева — стадион на 25 тысяч мест. Справа от главного входа вдоль протянувшейся по мысу линии электрифицированной железной дороги «ЭКСПО-экспресс» выстроились здания администрации выставки, мощного радиоцентра, картинной галереи, коммерческого центра. Здесь же расположены два тематических павильона — «Человек и общество» и «Человек и здоровье».

Содержание первого из них организаторы выставки определили формулой: «Каждое общество в зависимости от его географического положения, социальной структуры и значения в мире по-разному подходит к осуществлению различных мер, направленных на улучшение окружающей человека среды». Что касается второго павильона, то его название говорит само за себя. Советская медицинская наука познакомит здесь посетителей с достижениями в области хирургии сердца, частичного хирургического восстановления органов и пересадки глазной роговицы, продемонстрирует свои успехи в области создания биоэлектрических протезов и новой медицинской аппаратуры, осветит проблему долголетия.

Рядом с тематическими павильонами на мысе Маккей расположено одно из интереснейших сооружений выставки — «Хэбитэт-67», что в переводе означает «Жилище 1967 года». По словам автора проекта этого жилого комплекса канадского архитектора М. Сэфди, «главная цель «Хэбитэт-67» — обеспечить при высокой плотности населения необходимые условия: изоляцию от соседей, чистый воздух, солнце, удобства для детей и стариков, наличие сада. Короче говоря, создать в городе то, что люди ищут за городом».

«Хэбитэт-67» — это тринадцатиэтажное сооружение, напоминающее пирамиду из пчелиных сот. Оно составлено из 175 «кубиков», каждый из которых — отдельная квартира. Внешне впечатление такое, будто «кубики» висят в воздухе и не соприкасаются друг с другом. Между тем они составлены таким образом, что крыша одной квартиры служит садиком или детской площадкой другой. В первом этаже здания расположены гаражи и помещения для обслуживания автомобилей, а в подвальном — отопительная система и другие домовые службы.

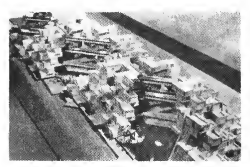
От мыса Маккей мост Конкордии (Согласия) ведет к нижней оконечности острова Сент-Элен, где расположена «Площадь Наций» — место проведения наиболее важных официальных церемоний. В частности, 15, 16 и 17 августа здесь будут отмечаться Национальные дни СССР. Противоположную оконечность острова занимает зона аттракционов и развлечений с ее живописной искусственной бухтой «Марина», у пирсов-лучей которой посетителей будут ждать 120 прогулочных яхт. Здесь же расположен и «Международный перекресток» — торговый центр выставки, где посетители смогут сделать всевозможные покупки.

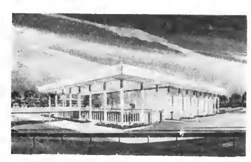
На острове Сент-Элен рядом с «Площадью Наций» расположены два тематических павильона — «Человек-исследователь» и «Человек и производство». В первом из них — международный парад последних научных достижений и открытий. Здесь особо выделены такие темы, как живая клетка и ее функции; Земля и Космос; океаны и моря и их использование на благо человека; Арктика и Антарктика, жизнь в полярных районах. Помимо участия в освещении проблем освоения Космоса, Советский Союз на стендах этого павильона расскажет о жизни народов Крайнего Севера СССР, об исследованиях Арктики и Антарктиды, познакомит посетителей с особенностями строительства в условиях вечной мерзлоты.

Соседний тематический павильон — «Человек и производство». Его экспонаты призваны отразить высокий уровень современного производства, воплощающего «в металле» самые грандиозные достижения творческой мысли человека. Советский Союз будет представлен в этом павильоне макетами искусственных спутников Земли, первого в мире спутника Луны «Луна-3» и автоматической межпланетной станции «Луна-9» с тормозной установкой, первой осуществившей мягкую посадку на Луну; Соединенные Штаты продемонстрируют спутники связи «Телестар» и «Эрли Берд» и «автоматическую руку», Чехословакия и Франция — электронные машины различного назначения, Англия — новые радиолокационные установки, Италия — новые автомобили.

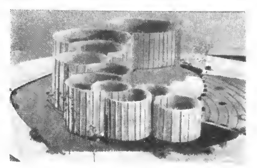
Рядом с тематическими павильонами расположены Объединенный павильон Скандинавских стран и международный «Павильон музыки». Внешне последний напоминает сочлененные трубы гигантского органа. Это залы. В них посетители смогут познакомиться с постановкой музыкального образования в разных странах, послушать

«Хэбитэт-67».

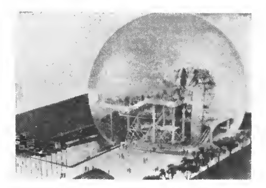




Павильон Скандинавских стран.



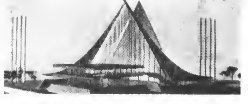
Международный «Павильон музыки».



Павильон Соединенных Штатов Америки.

Канадский павильон «Катимавик».

Павильон Италии.



электронную и стереофоническую музыку, осмотреть коллекции духовых, ударных и струнных инструментов, побывать на спектаклях театра кукол.

Чуть выше по течению реки, ближе к зоне отдыха, на острове Сент-Элен, расположен национальный павильон Соединенных Штатов Америки. Он представляет собой слегка приплюснутый шар высотой в 57 и диаметром в 76 метров. Шар выполнен из полупрозрачного пластика и легких сплавов. Днем его зеркальная поверхность блестит, отражая солнечные лучи, а ночью она будет светиться изнутри неярким золотистым отсветом.

Экспозиция павильона США размещается на отдельных площадках, «висящих» на разных уровнях и связанных между собой системой эскалаторов. Она начинается с раздела «История Америки», где демонстрируются подлинники важнейших исторических документов и изделия ремесленников. В разделе «Передовая техника» будут показаны электронные машины, применяемые в научных исследованиях, в системах связи и на транспорте, а раздел «Искусство» призван отразить современные тенденции в живописи и скульптуре. Завершает экспозицию расположенный на верхней площадке раздел «Исследование Луны». Прибывшие сюда «Лунным экспрессом» — скоростным лифтом — посетители смогут познакомиться с макетом космического корабля «Аполлон», предназначенного для полета на Луну.

Основная часть павильонов расположена на искусственном острове Нотр-Дам. Прежде всего здесь завершается тематическая экспозиция выставки, представленная павильонами «Человек-кормилец» и «Человек-созидатель». Название первого павильона говорит само за себя — его тематика посвящена проблемам развития сельского хозяйства. Во втором павильоне будут представлены произведения живописи и скульптуры, а также фотографии и проекты, отражающие развитие технической эстетики.

Западную оконечность острова Нотр-Дам занимает комплекс павильонов страны — организатора выставки — Канады. Его центральное здание представляет собой оригинальное сооружение в виде четырехгранной пирамиды, перевернутой вершиной вниз. В Канаде английский и французский языки «сосуществуют» на равных началах. Поэтому, чтобы не отдавать предпочтение одному из них, это сооружение названо эскимосским словом «Катимавик», что в переводе означает «Место встреч».

Не менее своеобразно решены архитектурные ансамбли и находящихся по соседству национальных павильонов. Французский павильон, расположенный на берегу озера Регат, внешне похож на каравеллу — это сходство с древним судном дополняет ажурная кровля, напоминающая парус. Девиз павильона — «Традиции и изобретения» — раскрывает стремление показать прошлое Франции и динамику ее современного научно-технического прогресса. Два нижних этажа павильона занимает экспозиция современной архитектуры и градо-

строения, второй крупный раздел посвящен достижениям в области науки и техники, а третий — развитию изобразительного и театрального искусства, литературы, радио и телевидения. На верхнем этаже павильона будет воспроизведен один из уголков старого Парижа со всем своеобразием его кафе и магазинов.

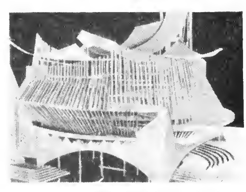
Совсем иначе выглядит павильон Великобритании. Он напоминает морской утес, выполненный из стали, бетона и асбеста. Его девиз — «Вызов, бросаемый переменам». Своеобразна и архитектура павильона Израиля, крыша которого напоминает гигантский винт океанского лайнера, «Парусного павильона» Италии и составленного из геометрических фигур павильона Кубы.

«Человек и его мир» — таков девиз интереснейшей экспозиции наших чешских друзей. Она состоит из пяти основных разделов. В первом из них, получившем название «Зал веков», собраны произведения скульптуры и живописи. Раздел «Традиции» познакомит посетителей с изделиями из стекла и керамики. Основной, третий раздел экспозиции называется «Симфония» и повествует о социалистическом настоящем ЧССР и ее планах на будущее. Проблемам борьбы с загрязнением воздуха и воды посвящен раздел «Проблемы», а последний, пятый раздел — «Приглашение» — рассказывает о достопримечательностях ЧССР.

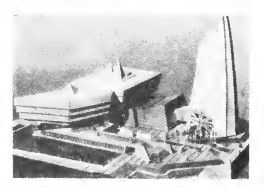
И, наконец, Советский павильон. Он расположен в восточной части острова Нотр-Дам. Внешне павильон напоминает устремившийся ввысь гигантский трамплин из стекла, алюминия, стали и бетона (фото в заголовке). Его изогнутая крыша кажется висящей в воздухе — ее удерживают всего две ажурные V-образные опоры. Перед главным входом в павильон установлена 11-метровая скульптурная композиция «Серп и Молот», на лицевых гранях которой выбит Герб СССР и текст из Конституции СССР о равноправии Советских Социалистических Республик, а на боковых — юбилейные даты «1917—1967».

Эти даты сразу подчеркивают тематическую направленность советской экспозиции — в юбилейный для нашей страны и всего прогрессивного человечества год пятидесятилетия Советского государства она рассказывает о преимуществах и достижениях социалистического строя в самых разных аспектах деятельности человека. Девиз Советского павильона — «Все во имя человека, для блага человека». Ему подчинены более 6 тысяч экспонатов, рассказывающих о социально-политических, экономических, научных, технических и культурных завоеваниях Советского государства за прошедшие 50 лет.

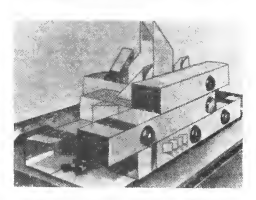
Тридцать разделов Советского павильона объединены пятью темами: «Советский Союз — социалистическое государство трудящихся», «Развитие экономики, техники и науки», «Народное образование, культура, искусство, здравоохранение», «Освоение Космоса. Авиация. Освоение морей и океанов», «Международные политические, экономические, научные и культурные связи СССР».



Павильон Франции.

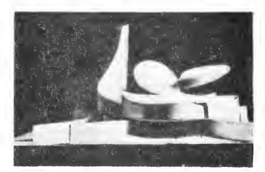


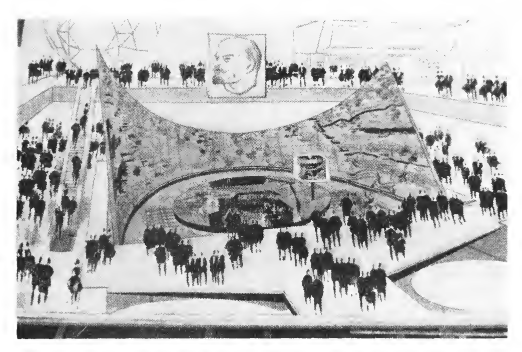
Павильон Великобритании.



Павильон Кубы.

Павильон Израиля.





Интерьер основного зала Советского павильона. Раздел «Гидроэнергетика».

Теме «Развитие экономики, техники и науки» посвящен основной зал павильона. Его экспозиция начинается с демонстрации сырьевых и энергетических ресурсов страны, новейших методов добычи угля, нефти, выработки стали и получения электроэнергии, с показа достижений в сельском хозяйстве, освоении Голодной степи и пустыни Каракум. В этом зале можно будет видеть действующие модели Красноярской ГЭС, различных агрегатов нефтедобывающей, металлургической, химической и других отраслей промышленности, макеты первой в мире и новейшей советских атомных электростанций.

На следующем этаже посетители павильона попадут в фантастический мир Космоса. Его открывает широкоэкранный короткометражный цветной фильм, рассказывающий о неразрывной связи советской науки с народом, с практикой коммунистического строительства в СССР, знакомящий с деятельностью «главного штаба» советской науки — Академии наук СССР, ее филиалов и Академий союзных республик.

В разделе «Освоение Космоса» посетители смогут не только познакомиться с первыми ракетными проектами К. Э. Циолковского и макетом первого советского жидкостного ракетного двигателя, увидеть макеты первого в мире советского искусственного спутника Земли, космического корабля «Восток», спускаемого аппарата станции «Луна-9», искусственного спутника Луны «Луна-10», панорамы поверхности Луны и Венеры, но и совершить десятиминутное «путешествие» в Космос в «космическом корабле» в виде двояковыпуклой линзы. Это специальный кинотеатр «Космос». Гаснет свет. Старт... В иллюминаторах на фоне черного неба мелькают полосы метеоритных следов, позади остается Земля, мерцая, растет впереди таинственный спутник нашей планеты — полиэкраны и специальная планетарная киноаппаратура создают иллюзию космического полета.

Следующий раздел посвящен авиационной технике. Здесь будет демонстрироваться 12-метровая модель сверхзвукового пассажирского самолета ТУ-144, который сможет доставить 121 пассажира из Москвы в Монреаль за три с половиной часа, макеты крылатого транспортного гиганта АН-22, вертолета В-10 и двигателя АИ-25.

Экспозиция нижнего этажа Советского павильона рассказывает об изучении и использовании ресурсов морей и океанов. Здесь посетители увидят макеты атомного опреснителя морской воды и рыболовного траулера типа «Маяковский», действующую модель осетрового рыбоводного завода и макет рыбопромысловой базы «Восток», макет подводного исследовательского аппарата «Атлант-1» (фото на 1-й стр. обложки) и... двухметровую свежезамороженную белугу в специальной витрине. «Завершает» павильон кинотеатр на 600 мест и ресторан, в котором одновременно 1 100 посетителей смогут отведать русские, украинские, грузинские и другие национальные блюда.

Такова очередная Всемирная выставка. Пройдет немного дней — и ее павильоны распахнут двери: «ЭКСПО-67» ждет своих посетителей.

Беседу записал ответственный секретарь Пресс-центра Международных выставок в СССР А. РЕВИН.

КНИГИ О В. И. ЛЕНИНЕ

ПОЛИТИЗДАТ

О Ленине. Воспоминания зарубежных современников. 2-е изд. Тираж 50 тыс. экз. 536 стр. Цена 1 р. 16 к.

С большой теплотой и любовью в этих воспоминаниях рассказывается о жизни и деятельности Владимира Ильича в годы эмиграции, в дни Октябрьской революции и первые годы Советской власти.

Воспоминания таких видных революционеров, как Г. Димитров, К. Галлахер, В. Коларов, В. Пик, К. Цеткин, М. Кашен, а также известных писателей—Г. Уэллса, М. Нексе, Д. Рида и др., помогают воссоздать великий образ Владимира Ильича Ленина.

ЛЕПЕШИНСКАЯ О. Б. **Встречи с Ильичем.** (Воспоминания старой большевички). 2-е изд. 1966 г., тираж 85 тыс. экз., 39 стр. Цена 6 коп.

Ольга Борисовна Лепешинская (1871—1963)—член КПСС с 1898 года, советский биолог, жена соратника Ленина Пантелеймона Николаевича Лепешинского — впервые встретилась с Владимиром Ильичем в 1894 году.

«Уже в то время, в 1894 году, двадцатичетырехлетний Владимир Ульянов выступал во всеоружии не только против явно враждебной марксизму народнической идеологии, но и против извратителей марксизма в самой марксистской среде», — вспоминает Лепешинская об этой встрече. Интересны страницы, повествующие о встречах с В. И. Лениным в сибирской ссылке, в эмиграции в Женеве и после революции, в 1918 году.

«...Сколько бы ни говорить нам о нем красивых слов, нам не изобразить, не очертить то глубокое значение, которое имеет его работа, которое имеет его энергия, его проникновенный ум для всего человечества — не только для нас», — этими словами М. Горького заканчивает свои воспоминания О. Б. Лепешинская.

ЮЗЕФ СЕРАДСКИЙ. **Польские годы Ленина.** 2-е изд. 1966. Тираж 75 тыс. экз., 63 стр. Цена 8 коп.

Книга профессора Ю. Серадского — обобщающая работа о жизни и деятельности В. И. Ленина в годы польской эмиграции (1912—1914) в Кракове и Поронине.

«На тему «Ленин и Польша» у нас написано немало. Очень широко изданы статьи, выступления, документы и письма Владимира Ильича Ленина, в которых содержатся его мысли о Польше и польском рабочем движении.

Изучались архивные материалы, велись поиски еще неизвестных ленинских документов, чтобы на этой основе более детально осветить польский период биографии Ленина, то есть период его пребывания в 1912—1914 годах в Кракове, Белом Дунайце, Поронине, Закопане и Новом Тарге»,— пишет профессор Ю. Серадский во вступлении к своей книге.

Автор использует ряд новых, до сих пор еще неизвестных советскому читателю документов и фактов о пребывании В. И. Ленина в Польше.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МЫСЛЬ»

Письма В. И. Ленину из-за рубежа. Тираж 30 тыс. экз., 127 стр. Цена 1 р. 25 к.

«Перед нами не обычная книга. Перед нами книга документов, созданных умом и сердцем многих людей континентов, самых различных рас и народов, людей различных религиозных и партийных убеждений. Но всех их объединяет одно — любовь и уважение к великому В. И. Ленину»,— пишет в предисловии к книге В. В. Аникеев.

Двести писем, вошедших в книгу, — это маленькая частичка того огромного потока писем, записок, воспоминаний и клятв, с которыми трудящиеся планеты обращались к В. И. Ленину.

Материалы сборника хронологически группируются по следующим разделам: 1 — В дооктябрьские годы; 2 — Рожденные эпохой Октября; 3 — Говорят товарищи по борьбе; 4 — Великая скорбь народов земли; 5 — Из воспоминаний зарубежных друзей о Ленине; 6 — Из кремлевской квартиры В. И. Ленина.

Опубликованные в сборнике документы взяты из фондов Центрального партийного архива Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС, Сочинений В. И. Ленина, кабинета и квартиры В. И. Ленина в Кремле, а также из различных печатных источников.

ПРИМИРЕНИЕ С ПРО

Инженер В. АЗЕРНИКОВ.

Начало этого дня было самым обыденным — ничто не предвещало тех волнующих событий, которые вскоре захлестнули лабораторию, потом весь институт, а потом и институты многих стран мира. Поэтому если бы кто-нибудь перед началом очередного опыта, каких было уже десятки и могло быть еще сотни, спросил у сотрудников лаборатории: «Ожидаете ли вы чего-нибудь необычного?» — то они, наверно бы, ответили: «Вряд ли». И только один человек при этом, быть может, покривил душой — тот, кто готовил аппарат к опыту, кто очищал его после предыдущего эксперимента. Ибо он несколько небрежно отнесся к своим обязанностям: не очистил аппарат столь тщательно, как делал это всегда. Но он, видимо, накануне рассудил так, как нередко рассуждает каждый из нас: а, ничего не случится. И ошибся. Потому что «нечто» все-таки случилось. Правда, совсем не то, чего он мог ожидать: запланированный опыт не удался — в аппарате пошла какая-то совсем иная и неожиданная реакция. Но вместо выговора провинившийся сотрудник получил от директора благодарность. Потому что отчасти именно из-за его небрежности директор получил Нобелевскую премию.

Случайность в науке — явление нередкое. Натолкнуться на случай может каждый. Но увидеть в нем скрытый намек, который пожелала сделать молчаливая природа, дано далеко не всем. Для этого надо много знать, много работать — и до и после находки. В случайной находке невежда не увидел бы ничего необычного, он равнодушно прошел бы мимо. Чтобы угадать в найденном семени будущее растение, надо быть хорошим садовником.

Карл Циглер, директор Института по изучению производных каменного угля в ФРГ, — высокоэрудированный химик. В его институте разрабатываются многие проблемы, в том числе и весьма далекие от переработки каменного угля. И когда после опыта неожиданно оказалось, что аппарат забит совершенно не тем веществом, которое ожидали, исходя из теоретических предпосылок, Циглер мгновенно оценил значение этого чрезвычайного происшествия.

Оно и впрямь было чрезвычайным: в аппарате, где не было высокого давления, вдруг произошла реакция, которую до этого с трудом удавалось осуществить лишь при давлении в полторы тысячи атмосфер. Там ни с того ни с сего образовался предшественник полиэтилена — вещества, всем хорошо знакомого по десяткам изделий.

До недавнего времени превратить этилен в полиэтилен удавалось лишь при соблюдении очень жестких условий — при давлении в 1,5—2 тысячи атмосфер, температуре до 250 градусов и в присутствии катализатора — кислорода (реакция 1). В день случайного открытия нового катализатора сотрудник Циглера Е. Хольцкамп хотел при нагревании триэтилалюминия с этиленом получить полимер с длинной углеводородной цепью — высший алюминийтриалкил (реакция 2). Однако вместо высшего алюминийтриалкила в аппарате неожиданно образовался предшественник полиэтилена — димер этилена бутен. Такое нарушение хода реакции трудно было объяснить, исходя из свойств находившихся в аппарате двух веществ. Поэтому Циглеру ничего не оставалось, как предположить, что в аппарат попало еще какое-то постороннее вещество. И действительно, после тщательных исследований на стенках аппарата были найдены следы никеля, который в сочетании с триэтилалюминием играл роль активного катализатора (реакция 3). Еще эффективнее оказалась смесь триэтилалюминия и четыреххлористого титана — с помощью этого катализатора этилен превращался в полиэтилен при нормальном атмосферном давлении (реакция 4).

1 $$\underset{\text{ЭТИЛЕН}}{n \cdot CH_2=CH_2} \xrightarrow[\text{ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ}]{1500\ \text{АТМ}} \underset{\text{ПОЛИЭТИЛЕН}}{[-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-]_n}$$

2 $$\underset{\text{ТРИЭТИЛАЛЮМИНИЙ}}{Al(C_2H_5)_3} + \underset{\text{ЭТИЛЕН}}{n\ CH_2=CH_2} \longrightarrow \underset{\text{ВЫСШИЙ АЛЮМИНИЙТРИАЛКИЛ}}{[C_2H_5(CH_2CH_2)_n]_3\,Al}$$

3 $$\underset{\text{ТРИЭТИЛАЛЮМИНИЙ}}{Al(C_2H_5)_3} + \underset{\text{ЭТИЛЕН}}{n\ CH_2=CH_2} \xrightarrow[\text{ДИМЕРИЗАЦИЯ}]{} \underset{\text{БУТЕН}}{CH_3-CH=CH-CH_3} \quad (\dashrightarrow Ni\,?)$$

4 $$\underset{\text{ЭТИЛЕН}}{n\ CH_2=CH_2} \xrightarrow[\text{ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ}]{1\ \text{АТМ};\ TiCl_4 + Al(C_2H_5)_3} \underset{\text{ПОЛИЭТИЛЕН}}{[-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-]_n}$$

СТЕРЕОРЕГУЛЯРНЫЕ СИНТЕТИЧЕСКИЕ КАУЧУКИ ПРИХОДЯТ НА СМЕНУ КАУЧУКУ НАТУРАЛЬНОМУ

- **от случая — к катализаторам стереорегулярной полимеризации,**
- **от простых молекулярных конструкций—к сложным структурам,**
- **от лабораторных образцов—к промышленному производству.**

ТАКОВЫ ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ЭТОЙ ПОБЕДЫ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ.

СТРАНСТВОМ

Значит, что-то заставило молекулы этилена соединиться против их воли, и это таинственное «что-то», очевидно, выступило в данном случае как катализатор — вещество, помогающее свершаться даже самым «ленивым» реакциям. Однако из тех веществ, которые ученые загрузили в аппарат перед началом опыта, ни одно не могло взять на себя такую ответственную роль. Следовательно, в аппарате уже было еще какое-то постороннее вещество, которое и придало всей «компании» свойства катализатора.

Так или примерно так должен был рассуждать Циглер перед тем, как отдать то распоряжение, которое он отдал. Он попросил тщательно исследовать аппарат — нет ли в нем каких-нибудь, пусть даже мизерных следов «пришлого» вещества. По условиям опыта в аппарате должны были находиться четыре химических элемента — алюминий, углерод, водород и кислород. Если будет найден еще какой-нибудь элемент, значит, опыт был подготовлен нечисто. И, следовательно, тот, кто его готовил, заслуживает... Впрочем, в то время было еще не совсем ясно, чего именно заслуживает провинившийся — до окончания «следствия» этот вопрос оставался открытым. А пока оно шло, каждый из сотрудников Циглера молил судьбу о том, чтобы все обошлось благополучно. Благополучно в том смысле, чтобы удалось найти «состав преступления» — следы какого-нибудь постороннего элемента или вещества, столь чудодейственно изменившего течение реакции.

И вот наконец после одного из анализов раздалось долгожданное «нашел!». На стенках аппарата удалось обнаружить следы никеля, оставшегося, очевидно, после предыдущего опыта. Значит, это никель придал смеси новое замечательное свойство? Чтобы исключить случайность, опыт повторяют снова и снова, но результат остается тем же: этилен полимеризуется при нормальном атмосферном давлении.

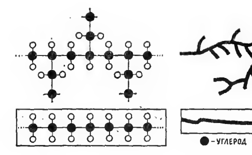
Но обязательно ли никель? Ученые стремятся уйти дальше от случайного выбора. Конечно, никель сделал большое дело — он оказался неожиданным ориентиром, указав направление, по которому следовало идти. Но останавливаться на нем не имело смысла, нужно было пройти по этой дороге до самого конца. И в течение нескольких дней весь институт буквально трясла поисковая лихорадка. Словно клондайкские золотоискатели, брели ученые по таблице Менделеева в поисках еще более активных веществ. И, наконец, среди многих претендентов выбрали ту композицию элементов, которая работала наилучшим образом: к алюминию и углеводороду прибавились еще титан и хлор. В их присутствии этилен еще активнее превращался в полиэтилен при нормальном атмосферном давлении.

Но это было еще не самое замечательное. Самое замечательное то, что эта история имела продолжение. Началось оно спустя десять недель после открытия Циглера, в тот момент, когда о нем узнал Джулио Натта — профессор Миланского политехнического института, разделивший вместе с Циглером Нобелевскую премию...

Прежде чем перенестись в Италию, необходимо сказать несколько слов о той азбуке «конструирования» полимеров, которая нередко становилась непримиримым противником ученых,— об азбуке третьего измерения в химии. И тогда законы превращений веществ, которые однажды записала природа и которые вот уже многие века пытаются прочесть ученые, предстанут перед нами в своем стереоскопическом варианте.

Представления о сути химических превращений становятся полными только тогда, когда учитывается взаимное расположение атомов и частей молекул в пространстве. Природа, сотворившая окружающий нас мир, не забывает об этом никогда: например, каждая молекула каучука, рождающаяся в клетках гевеи, обладает строго регулярным пространственным строением. И именно поэтому она прочна и эластична.

Когда химики впервые попытались синтезировать каучук, когда они искусственно начали создавать вещества, которые, по их расчетам, должны были обладать такими



Если молекулы этилена соединяются друг с другом, подчиняясь силе — высокому давлению,— они часто образовывают не прямые, а разветвленные цепи (схемы А). Полиэтилен же низкого давления, полученный с помощью нового катализатора, существенно отличается от полиэтилена высокого давления — в нем почти нет разветвлений. А это намного улучшает его свойства (схемы Б).

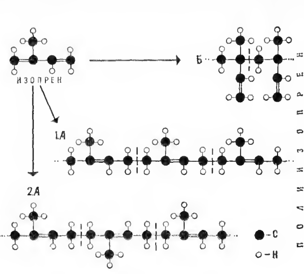
же замечательными свойствами, как каучук натуральный, они еще не знали о жестких законах стереохимии, карающих за малейшую небрежность в архитектуре молекул. И поэтому первые синтетические каучуки получались хуже натурального.

Позже ученые выяснили, что при построении молекулы каучука необходимо учитывать три основных правила, введенных природой для любого сложного молекулярного сооружения, собираемого из асимметричных элементов — элементов, имеющих верх, низ, «голову» и «хвост». Если собирать бусы из одинаковых круглых шариков, нанизывая их один за другим, то независимо от того, как и каким концом они будут нанизаны, общий рисунок бус не изменится. Но если бусинки будут уже иметь подвески, то сборка бус с правильным рисунком потребует большого внимания.

Итак, три основных условия. Первое: необходимо стремиться к тому, чтобы все звенья мономера были вытянуты в одну нить, не допускать разветвления цепи. Второе условие: звенья полимерной цепи должны располагаться в строгом порядке. Иначе полимерная молекула окажется похожей на колонну солдат, стоящих кто вперед лицом, а кто вперед затылком. И, наконец, третье условие: боковые группы-подвески не должны беспорядочно торчать в разные стороны, как почки на ветке. Они должны «сидеть» на главной цепи полимера либо все сверху, либо все снизу, либо чередуясь друг с другом: одна — вверх, другая — вниз. Иначе молекула полимера станет похожей на ощетинившуюся колючую проволоку и не сможет сблизиться с соседними молекулами на расстояния, обеспечивающие прочность.

Даже в случае упорядоченного строения свойства полимера сильно меняются в зависимости от того, смотрят ли все «подвески» в его молекуле в одну сторону или расположены по разные стороны от главной цепи. Если главная цепь содержит двойные связи, то первое построение обозначается приставкой «цис», что по-латыни означает «по эту сторону», а второе — латинским словом «транс», что значит «через». Прочный и эластичный природный каучук — это цис-вариант изопренового полимера. Но транс-вариант той же самой молекулы — это, по существу, уже совершенно иное вещество. Жесткое и хрупкое, оно называется гуттаперчей.

Итак, два вещества с совершенно одинаковым химическим составом различаются по своим свойствам лишь потому, что у них разная молекулярная архитектура. Такие вещества называют пространственными изомерами. Все попытки химиков получить синтетический каучук, по свойствам не ус-



Если молекула полимера содержит двойную связь, ее пространственная конфигурация может быть самой разнообразной. Например, асимметричные молекулы изопрена могут соединиться в полимерную молекулу таким образом, что первый атом углерода очередного мономерного звена будет связан с четвертым углеродным атомом предыдущего звена мономера. Полученный при этом изомер обозначается как 1, 4 (схема 1. А). Когда же первый атом углерода у очередного звена присоединится ко второму углеродному атому соседнего звена, то получится изомер 1, 2, свойства которого будут уже значительно хуже (схема Б). Но и лучший из этих изомеров — первый — может иметь два варианта структуры. Первый из них — это цис-изомер, в котором все боковые группы расположены по одну сторону от плоскости, проходящей через двойную связь и углеродные атомы (схема 1. А). Таким строением обладает природный каучук. Но если боковые группы-подвески расположены по разные стороны от этой плоскости, то получается транс-изомер изопренового полимера, называемый **гуттаперчей (схема 2, А).**

тупающий натуральному, долгие годы разбивались как раз об эту особенность полимеров. В аппараты загружали одни и те же исходные вещества, вели полимеризацию в одних и тех же условиях, а получались каждый раз как бы разные продукты. Нельзя даже было предугадать, сколько звеньев мономера соединятся в правильном порядке, а сколько без всякого порядка, и продукция все время получалась нестандартная. И даже тогда, когда ученым уже стала ясна ахиллесова пята синтетических каучуков, даже после того, как стало известно, что регулярность строения улучшает свойства, ничего поделать с молекулами они не могли: несмотря на все технологические ухищрения, молекулы получались с браком — в них было много нерегулярных участков. И идеал — стереорегулярный каучук — по-прежнему оставался недосягаемым.

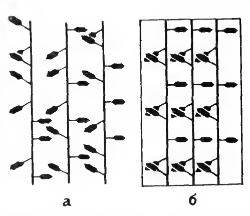
Этому идеальному полимеру даже было дано специальное имя. Нарекли его весьма прозаично — цис-1,4. В химических святцах это имя означает вот что: «цис» — значит все подвески расположены по одну сторону, «1,4» — значит «голова» каждого звена (первый из четырех атомов в молекуле изопрена) соединена с «хвостом» следующего звена (четвертым атомом углерода в молекуле изопрена).

Теперь можно продолжать наш путь в Италию, где Натта только что узнал о том, что его немецкий коллега открыл новый катализатор. И что цепи полимеров, синтезированных с его помощью, получались почти все прямыми, а не разветвленными. Таким образом, новый катализатор не только позволил легко осуществить ранее с трудом реализуемый процесс полимеризации этилена, но и устранил одну из трех опасностей, подстерегающих растущие полимерные молекулы. А остальные две? Их для полиэтилена вообще не существует — его молекула состоит из симметричных звеньев. Это как бы круглые бусинки без подвесков, которые можно нанизывать в любом порядке.

Поэтому сделать какой-нибудь вывод о том, как поведет себя новый катализатор по отношению к двум другим опасностям, Натта вроде бы не мог. И все же для себя он его сделал. Он не стал повторять работу Циглера, и, оставив полиэтилен, немедленно бросил всех сотрудников лаборатории на штурм полипропилена. Этот полимер родствен полиэтилену, но его звенья несимметричны — у них есть подвески.

До открытия Циглера полипропилен удавалось синтезировать лишь с огромным трудом. А когда Натта в первый раз провел синтез на новом катализаторе, он убедился, сколь замечательное открытие сделал его коллега: полипропилен образовывался с поразительной легкостью, и при этом полученный полимер содержал значительно меньше разветвленных молекул. Больше того, в хаосе образовавшихся цепей Натта увидел, вернее, сначала даже скорее почувствовал, чем увидел, еще одну особенность нового синтеза: рожденная в тисках катализатора, молекула выглядела совсем по-иному.

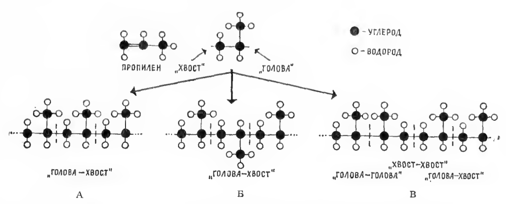
Она уже не походила на колючую проволоку, она теперь напоминала провод с чинно усевшимися на нем воробьями — все подвески расположились строго регулярно. Натта повторил опыт, и снова архитектура молекул была выдержана в самых лучших, классических с точки зрения стереохимии пропорциях: вдоль всей длины молекулы сохранялся четкий пространственный ритм. Словно таинственный музыкант записал на ней, как на нотной линейке, монотонные удары бубна. Но в этой кажущейся монотонности Натта увидел дивную гармонию открывающихся возможностей: удалось осуществить то, что до сих пор было монополией природы — стереорегулярную полимеризацию.

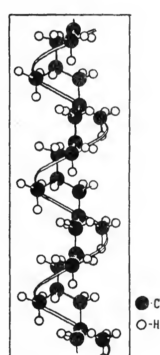


Молекула нерегулярного полистирола напоминает колючую проволоку — ее ощетинившиеся боковые группы-подвески мешают сближению полимерных молекул (схема а). У регулярного же полистирола главные цепи молекул расположены значительно ближе друг к другу, взаимное притяжение их атомов сильнее и потому прочность полимера намного выше (схема б).

Клубки колючей проволоки, где каждая ощетинившаяся во все стороны молекула не подпускала к себе близко соседей, не выдерживали больших нагрузок. Теперь они смогли приблизиться друг к другу, возросли силы взаимного притяжения, и полимер стал значительно прочнее.

Первая победа подхлестнула сотрудников Натта. Вслед за пропиленом они атакуют все новые и новые полимеры, и каждый из них, подчиняясь новому катализатору, обретает новые свойства. Наконец настает день, когда Натта произносит: синтетический каучук. И на операционный стол химических превращений ложится молекула бутадиена — того самого знаменитого синтетического каучука, который за двадцать лет до этого был получен Сергеем Васильевичем Лебедевым. Бутадиену предстояло как бы новое рождение. Он должен был





При полимеризации пропилена старыми методами в получавшейся полимерной молекуле трудно было увидеть четкий архитектурный рисунок — ее мономерные звенья соединялись как попало — «голова» с «хвостом», «голова» с «головой», «хвост» с «хвостом» (схема В вверху), а боковые группы этих звеньев торчали в разные стороны от главной цепи — влево, вправо, вверх, вниз (схема Б вверху). Все это неизменно ухудшало свойства полипропилена. Стереорегулярная же полимеризация с применением новых катализаторов позволяет получать строго упорядоченные структуры, свойства которых значительно выше (схема А вверху). Молекула стереорегулярного полипропилена напоминает скрученную спираль. Такой пространственной формой она обязана силам взаимодействия боковых групп (схема слева).

обрести высокую эластичность. Такую же, как у его соперника — натурального каучука.

И вот в 1955 году химики узнают: бутадиеновый каучук регулярного строения получен. К его старому имени можно прибавить новую приставку: «цис-1,4». Она возвеличит его, как возвеличивает у англичан произносимое перед именем короткое слово «сэр» — признак рыцарского звания. Первый рыцарь среди всех синтетических каучуков начинает победное шествие по лабораториям и заводам мира.

Вскоре этот синтетический каучук удалось получить и у нас в стране. Это было сделано в 1956 году во Всесоюзном научно-исследовательском институте синтетического каучука под руководством академика Бориса Александровича Долгоплоска. Но-

---

Коллекция сведений не слишком известных

НАЙЛОН: ЧУЛКИ ИЛИ ШИНЫ?

Почти тридцать лет назад — в конце 1938 года — в американской прессе появилось сообщение о том, что в лабораториях концерна Дюпон впервые создано синтетическое текстильное волокно, по своим качествам превосходящее природные волокна. Новый «химический шелк», получивший фирменное название «найлон», быстро завоевал популярность: уже в мае 1940 года на прилавках магазинов появились женские найлоновые чулки, почти мгновенно вытеснившие с американского рынка чулочные изделия из других материалов.

Может быть, именно потому, что стремительное распространение найлона по всему земному шару началось с этой победы над женскими сердцами, это волокно часто отождествляют с чулочными и трикотажными изделиями. На самом же деле самыми крупными потребителями найлонового волокна, например, в США, являются не чулочные предприятия, а заводы автомобильных и авиационных шин. На втором месте стоят предприятия по изготовлению ковров, на третьем — фабрики различных канатов, промышленных лент и приводных ремней. И лишь после них идет четвертый «по весу» потребитель — предприятия чулочной и трикотажной промышленности.

вый каучук, названный СКД, в отличие от каучука Лебедева имел эластичность не хуже, чем у натурального, а его стойкость к истиранию—качество, особенно важное для автомобильных шин,— была даже выше, чем у природного каучука. В этом же 1956 году в этом же институте группа ученых под руководством члена-корреспондента АН СССР Алексея Андреевича Коротнова разработала и метод стереорегулярного синтеза еще одного каучука — полиизопренового.

СКД мог похвастаться родовыми корнями, уходящими в 1911 году, когда он впервые был получен в лаборатории И. И. Остромысленским и С. В. Лебедевым. Геральдическая линия СКИ — полиизопренового каучука — начинается значительно раньше, его происхождение, несомненно, благороднее. Ибо изопреновый каучук был первым, полученным искусственным путем. Правда, после робких попыток Бушарда, после неудач немецких химиков он на долгие годы был удален с мировой химической арены и предан забвению. И лишь теперь получил новое рождение.

Созданный с помощью новых катализаторов, полиизопреновый каучук перестал быть робким подражанием каучуку природному. Теперь он стал равен ему, равен во всем — и в составе и в строении. Его молекулярная цепь чертила в пространстве тот же правильный узор, в котором были зашифрованы главные свойства натурального каучука—эластичность и прочность. Новый регулярный СКИ даже подчас превосходил натуральный.

Так открытие катализаторов стереоспецифической полимеризации стало как бы пограничным столбом на том пути, по которому шли химики в поисках этих главных свойств. Он обозначил начало новой эры в истории химии полимеров — эры сбывшихся мечтаний. Ювелирная точность, с какой создавала свои творения природа, оказалась достижимой и в химических реакторах.

Катализатор стереорегулярной полимеризации можно сравнить с матрицей, в отверстия которой соединяющиеся молекулы мономера могут улечься только строго определенным образом. Поэтому все боковые группы в образующейся полимерной молекуле получаются одинаково ориентированными в пространстве.

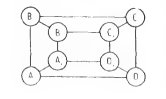
Дороги называют артериями страны. Тогда автомашины, которые круглосуточно текут по этим артериям с пассажирами и грузами на борту, можно уподобить гемоглобину, несущему организму живительный кислород. Днем и ночью, в пургу и дождь, по асфальту и бетону, по булыжникам и песку шелестят, шумят, грохочут автомобили. И за каждый метр дороги, за каждую выбоину на шоссе они расплачиваются своей резиновой обувью. Рубчатые покрышки колес в меру своей эластичности и прочности пытаются примирить рвущиеся вперед лошадиные силы мотора с силами земного тяготения. Им удается это, но дорогой ценой: резиновые протекторы быстро истираются и выходят из строя. Десятки миллионов в год производит их наша промышленность, и все это съедают бесконечные ленты дорог.

Вот почему, когда химикам удалось создать новые высокоэластичные каучуки СКД и СКИ, наша промышленность тут же приняла их на вооружение. Волжск и Тольятти станут родиной советского промышленного СКИ, Ефремовский и Воронежский заводы производят СКД. Новые стереорегулярные каучуки станут монополистами резиновой промышленности: со временем они вытеснят из нее не только СКБ, но и натуральный каучук. И все резиновые массовые изделия, которые окружают нас — начиная от соски и кончая шинами,— будут делаться на основе каучуков, примиренных с пространством.

● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

РАССТАВЬТЕ ЦИФРЫ

В кружках этой фигуры надо расставить цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 так, чтобы сумма цифр, размещенных по углам прямоугольников ABCD и $A_1B_1C_1D_1$ и трапеций ABB_1A_1, BCC_1B_1, CDD_1C_1 и DAA_1D_1, равнялась восемнадцати.



ЧИСЛО ШАРОВ

Имеется некоторое количество равных шаров. Их можно уложить или в виде правильного треугольника, или в виде квадрата. Найти число шаров, если известно, что при треугольном расположении в стороне треугольника будет на 2 шара больше, чем в стороне квадрата при квадратном расположении.

БУКВЫ ВМЕСТО ЦИФР

Если АБ × ВГ = ДДД, а (Д × ВГ) — АБ = ВВ, то чему равно произведение АБ × Г?

УГОЛ И ПРЯМАЯ

На плоскости есть угол и некоторая точка М. Проведите через эту точку прямую, отсекающую от угла треугольник заданного периметра Р.

ВОДОРАСТВОРИМОЕ МАСЛО

Мы привыкли к тому, что органические, животные и минеральные масла не растворяются в воде. Да и есть ли необходимость в этом? Оказывается, есть. В некоторых областях техники способность масел растворяться в воде приносит большую пользу.

Известно, что большинство двигателей внутреннего сгорания охлаждается водой,— циркулируя вокруг нагретых до высокой температуры деталей, она уносит избыточное тепло и тем самым повышает их работоспособность. И эта же самая вода вызывает коррозию и разрушение охлаждаемых ею таких деталей, как втулки и блоки цилиндров.

Попытки защитить эти детали от коррозии и кавитационных разрушений с помощью лаковых пленок и металлических покрытий не дают желаемых результатов — высокие температуры и вибрации, сопровождающие работу двигателей, быстро выводят подобные покрытия из строя. И вот здесь на помощь пришли водорастворимые масла или, точнее, созданные на их основе присадки. Небольшое количество такого масла (не более 1 процента), введенное в водяной радиатор двигателя, действует лучше и надежнее, чем самые стойкие лаковые и металлические покрытия. Механизм этого защитного действия прост: добавка присадки в воду приводит к образованию на поверхности деталей тончайшего слоя (не более 0,15 миллиметра) масляной пленки, которая, не ухудшая теплопередачу, надежно изолирует охлаждаемые поверхности от контакта с водой.

Одним из таких водорастворимых масел является и присадка ВНИИНП-117, созданная во Всесоюзном научно-исследовательском институте нефтяной промышленности под руководством профессора Н. А. Буткова. В отличие от ранее известных эмульсолов это водорастворимое масло обладает более высоким комплексом свойств: при растворении в воде оно образует однородную тонкую эмульсию, внешне напоминающую молоко, придает этой эмульсии высокую термическую стойкость и вместе с тем обеспечивает большой срок ее жизни.

«Секрет» высоких свойств новой присадки — в ее многокомпонентности. Прежде всего в качестве основы водорастворимого масла ВНИИНП-117 использованы высокоароматические углеводороды, являющиеся остаточными продуктами очистки минеральных масел. Для того, чтобы масло хорошо растворялось в воде и при этом диспергировалось (разрушалось) на мелкие частицы, его тщательно очищают от смол. Назначение же остальных составляющих самое различное: одни из них обеспечивают устойчивость образующейся при растворении системы «вода — масло», другие предохраняют основу присадки от окисления, третьи придают эмульсии термическую стойкость, а четвертые используются в качестве гидрофобного (водоотталкивающего) компонента, уменьшающего возможность смачивания металлических поверхностей водой.

Испытания присадки ВНИИНП-117 на двигателях завода «Двигатель революции», Коломенского тепловозостроительного завода имени В. В. Куйбышева и завода «Русский дизель» показали, что оно обладает высокими «целебными» свойствами — охлаждаемые при этом поверхности втулок и блоков не разрушались по истечении нескольких тысяч часов работы. А это означает, что новая присадка ВНИИНП-117 сбережет народному хозяйству страны немало средств, затрачиваемых сегодня на ремонт и замену деталей двигателей внутреннего сгорания, преждевременно выходящих из строя из-за разрушения охлаждаемых поверхностей.

Кандидат
технических наук
А. ВОЛКОВ

ЗАДАЧИ ОЛИМПИАДЫ ПО ЯЗЫКОВЕДЕНИЮ И МАТЕМАТИКЕ

1. Задача предлагается читателям, знакомым с английским языком.

В японском языке много слов и целых словосочетаний, заимствованных из английского. Вот ряд таких слов и словосочетаний:

рэдзоиаису; опутимисуто; пэн; эндзии; мэ̄до ии дзяпан; яикӣ; но̄то-букку; сӯпу; июё̄ку-таймудзу; сэкусёи; мо̄га̄; докута̄; дзигудзагу; тиккэтто; иидакусён; сёкку; сёппу; бурокку; бараису; уисукӣ; майру; ойру; суро̄ган; райбура̄рӣ, ӣбуниигу; баидаридзуму; ита̄бю̄; па̄сэнто; массадзи; ба̄сута̄; автора-кусёи; о̄ба̄-ко̄то; супӣдо; дзя̄наридзуму.

1) Что могут они означать, и каковы соответствующие им английские слова?

2) Какие закономерности вы подметили?

3) Как будут выглядеть в японской передаче следующие английские слова: elevator (лифт, элеватор); seal (тюлень); yard (ярд); bolt (болт); cook (кок); trust (трест); crane (подъемный кран); knob (кнопка); victor (победитель); clerk (клерк); lucky (счастливый); colour (цвет, колорит); supper (ужин); error (ошибка).

Сведения о японских словах и их русской транскрипции.

Читайте приведенные японские слова по правилам чтения русских слов со следующими поправками:

произносите каждый слог так, как если бы он стоял под ударением;

гласные, над которыми стоит черта, произносятся долго;

звук, изображаемый буквами **дз**, произносится слитно (подобно тому, как русское **ц** — слитное **тс**);

мягкое **с** и мягкое **дз** произносятся с шипящим оттенком, почти как **шь**, **джь**.

2. В русском языке гласные не под ударением произносятся иногда иначе, чем под ударением. Например, **о** в слове **озяб** произносится как **а**; **е** в слове **велю** произносится почти как **и**.

В деревне Д. не все говорят так, как в литературном языке. Ниже приводятся некоторые слова, за которыми в скобках указывается, как произносят местные жители выделенные безударные гласные.

Озя́б (а), клади́ (а), трава̀ (а), траву́ (а), беду́ (я), гляжу́ (я), клешни́ (я), клешню́ (я), лежи́ (я), лягну́т (я), пеку́ (я), прямую (я), ряды́ (я), сестры́ (я), белью́ (и), велю́ (и), веля́т (и), верста̀ (и), гляди́ (и), глядя́т (и), десятью́ (и), запрягла̀ (и), клешня́ (и), лечи́ (и), пили́ (и), пилу́ (и), пилы́ (и), пряди́ (и), пряла́ (и), слепа́я (и), тесьму́ (и), тесьмы́ (и), чесать (и).

Определите, как произносят местные жители выделенные безударные гласные в следующих фразах.

Свечу я задул — беда как чадила.

Версты четыре пройдешь — а там прямая дорога.

Часам к пяти спряду всю шерсть.

Испеки к завтрашнему деньку блины.

3. На некоторой олимпиаде школьникам были предложены на первом туре 4 задачи. Оргкомитет олимпиады решил пропускать на второй тур школьников, решивших все четыре задачи. Для второго тура была выделена аудитория, вмещающая не более 26 человек.

На первый тур пришло 100 школьников. Первую задачу решили 90 школьников, вторую — 85, третью — 80, а четвертую — 75.

Поместятся ли школьники, прошедшие на второй тур, в выделенную им аудиторию?

Требуется дать и обосновать один из трех ответов:

а) в любом случае поместятся;

б) в любом случае не поместятся;

в) могут поместиться, а могут не поместиться.

4. Сформулируйте правило, по которому для приведенных здесь существительных выбирается какой-либо один определенный суффикс из возможных трех уменьшительных суффиксов **-ок**, **-ик** или **-чик** (**-ьчик**).

бульвар — бульварчик; перерыв — перерывчик; карман — карманчик; стул — стульчик; трактир — трактирчик; локон — локончик; сироп — сиропчик; тетерев — тетеревок; катер — катерок; вечер — вечерок; погреб — погребок; жёлоб — желобок; город — городок; голос — голосок; сын — сынок; жир — жирок; комар — комарик; стол — столик; осел — ослик; ромб — ромбик; мольберт — мольбертик; ствол — стволик; слон — слоник; ковер — коврик; топор — топорик; кадр — кадрик; холм — холмик.

Продолжение. Начало см. №№ 10, 12, 1966 г., и № 1, 1967 г.

Наука. Вести с переднего края

ЭКЗОБИОЛОГИЯ: МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ

Академик А. ИМШЕНЕЦКИЙ.

Экзобиология как самостоятельная дисциплина возникла совсем недавно. Ее рождение подготовили успехи астрономии, математики, физики, химии, механики и техники — иначе говоря, всех тех наук, которые сделали реальным изучение космоса.

В исследованиях экзобиологии, или космической биологии, уже наметилось четыре направления.

Первое из них связано с изучением действия факторов космического пространства на живые существа. Такое экспериментально-экологическое направление не возникло, естественно, на пустом месте, оно исходило из многолетнего опыта, накопившегося в экологии и биофизике.

Второе направление связано с изучением планет и метеоритов с позиций биологии. Оно объединяет исследования, проводимые с помощью физических методов, способных обнаружить, например, полосы поглощения, характерные для хлорофилла, к этому же направлению относятся химические и микробиологические анализы метеоритов и космической пыли.

Третье направление — это разработка методов, с помощью которых наука пытается обнаружить жизнь на планетах и в космосе. Исследования здесь изучают «химическую эволюцию» в космосе и возможность чисто химического синтеза сложных органических веществ. Заключительным этапом этого направления является проектирование и изготовление автоматически действующих биологических станций.

Четвертое направление не имеет столь большого теоретического значения, как предыдущие, но практически очень важно. Речь идет о предохранении заноса земных форм жизни на другие планеты. Это привело к необходимости производить стерилизацию космических кораблей, что оказалось задачей более сложной, чем предполагалось ранее.

За сравнительно короткий период четко определились границы экзобиологии как науки, ее взаимоотношение с космической медициной и был накоплен большой и очень интересный экспериментальный материал.

МИКРООРГАНИЗМЫ И КОСМОС

Основная трудность, с которой столкнулась экзобиология при изучении действия условий космоса на живые существа,— это невозможность подчас воссоздать в лаборатории условия космоса. Так, существующий в космосе вакуум достигает 10^{-16} мм ртутного столба. Экспериментатор же на Земле в лучшем случае может добиться вакуума, равного 10^{-10} мм или 10^{-11} мм ртутного столба. Помещая в такой вакуум различные микроорганизмы, удалось выяснить, что некоторые неспороносные бактерии в этих условиях погибают, тогда как споры бактерий, конидии и мицелий некоторых грибов остаются живыми. В этих же экспериментах выяснилась и такая любопытная деталь: некоторые виды бактерий, оставленные в качестве контроля в лаборатории, погибали скорее, чем те же виды в условиях вакуума.

Такого рода опыты позволяют утверждать, что вакуум, царящий в космосе, не убьет земных бактерий.

Исключительный интерес представляет действие ионизирующей радиации на микроорганизмы. Радиобиология твердо установила, что космическая радиация может быть опасной для космонавтов, особенно для тех, кто со временем высадится на Луне. Именно поэтому так много внимания уделяется проблеме защиты космонавтов от лучевого поражения, которое во время вспышек на Солнце становится особенно реальным. Однако в противоположность этому микроорганизмы необычайно устойчивы к ионизирующей радиации, и дозы, абсолютно смертельные для животных и человека, не наносят вреда микробам. Из воды атомных реакторов были выделены бактерии, не погибающие от 2—3 миллионов рад. Следовательно, ионизирующая радиация не убьет земных микробов, попавших в космос,— таких доз там не может и быть. Правда, иногда высказывается предположение о том, что содержащиеся в бактериальной споре радиоактивные элементы, например, калий, могут стать источником вторичной радиации, которая приведет клетку в конце концов к гибели. Если это и возможно, то для такого процесса потребуется очень много времени.

Совершенно иную картину мы наблюдаем, когда сталкиваемся с действием ультрафиолетовых лучей в космосе. Отсутствие экрана из пыли, облаков и перекиси водорода, защищающего Землю от ультрафиолетовых лучей, и очень высокие дозы делают эти лучи в космосе абсолютно смер-

тельными для всех без исключения микроорганизмов.

И тем не менее было бы неправильным утверждать, что все микроорганизмы должны обязательно быть убиты ультрафиолетовыми лучами. Дело в том, что даже очень тонкие пленки или ничтожный слой плотных веществ уже полностью поглощают эти лучи и надежно защищают клетки от их действия. Вот пример: если клетки микробов находятся на полированной стальной пластине, то, облученные ультрафиолетовыми лучами, они быстро погибают. Однако эти же микробы, но помещенные на поверхность слегка заржавевшей стали, остаются живыми после дозы ультрафиолета, которая равна $2{,}9 \times 10^{12}$ эрг/см^2,— эта доза гораздо выше той, которую они могут получить в космосе за год. Любой клетке микроба достаточно прикрепиться к минеральной пылинке, чтобы стать нечувствительной к действию ультрафиолетовых лучей.

Известно, что на Землю ежегодно падает много тонн космической пыли, поэтому мы не вправе исключать возможность экранирования микроорганизмов этой пылью. Это предположение было проверено экспериментально. Споры бактерии Bacillus cereus покрыли пленкой из хрома толщиной 700 Å, и тогда даже высокая доза ультрафиолета ($7{,}8 \cdot 10^7$ эрг/см^2) оказалась бессильной. Для аналогичных же целей измельчили кусочек каменного метеорита «Кунашак», к порошку добавили споры Bacillus megaterium; с помощью связывающего вещества из порошка сделали микрометеориты конической формы. Содержащиеся в микрометеоритах споры бактерий выдержали без какого-либо ущерба для себя дозу ультрафиолетовых лучей, равную $7{,}8 \cdot 10^8$ эрг/см^2.

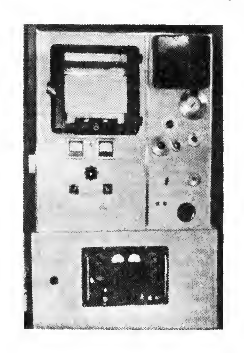
Все это говорит о том, что от такого абсолютно смертельного для микробов фактора, каким являются ультрафиолетовые лучи, очень легко найти защиту.

Что касается низких температур, то уже давно было установлено, что температура жидкого воздуха, водорода или гелия не убивает микроорганизмов. Следовательно, низкие температуры, царящие в космосе, не окажут вредного влияния на бактерии.

Если 20—30 лет назад считали, что температуры, близкие к абсолютному нулю, могут переносить только одноклеточные, относительно примитивно организованные существа, то теперь доказано, что и высшие растения, например, черная смородина, и некоторые насекомые устойчивы к этим температурам. (Это, конечно, не значит, что столь сильные охлаждения не влияют на обмен веществ, структуру ферментных белков и т. д.)

Говоря о влиянии условий космоса на биологические объекты, необходимо сказать, что чаще изучают действие отдельных космических факторов. Однако существуют камеры, имитирующие все условия космоса, в них объекты изучения подвергаются одновременному действию и низких температур, и вакуума, и различных излучений. Есть, конечно, и другая методическая возможность, а именно поднять вместе с ракетой на значительную высоту небольшой стенд, содержащий микробы. Правда, экспозиция здесь сравнительно кратковременная. Но тем не менее и этот способ был испытан. Микроорганизмы, побывав с ракетой в космосе, не погибали.

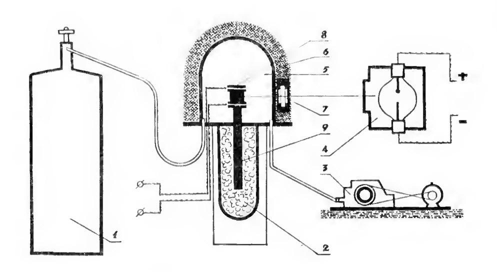
«ИСКУССТВЕННЫЕ ПЛАНЕТЫ»



Как бы ни были тщательны эксперименты, выясняющие действие отдельных факторов космоса на живые существа, они обязательно должны быть продолжены с помощью приборов, воспроизводящих климат и условия жизни той или иной планеты. Наиболее изучено поведение микроорганизмов, помещаемых в станции искусственного климата Марса. Однако необходимо оговориться, что воссоздается тот климат Марса, который, по мнению планетологов, существует на этой планете. Вполне вероятно, что первые же автоматические станции, посаженные на поверхность Марса, внесут коррективы в эти данные.

Камера «Искусственный Марс», сооруженная и функционирующая в Институте микробиологии АН СССР, представляет собой металлический шкаф, в котором помещена небольшая камера, находящаяся под колпаком с окном из кварцевого стекла. Камера прикреплена к медному стержню, охлаждение или нагревание которого изменяет ее температуру. «Искусственный

Внешний вид камеры «Искусственный Марс».



Марс» имеет программированное устройство, которое меняет температуру и регулирует работу всей установки. В камере поддерживаются следующие условия: в течение 12 часов 15 минут температура равна +25°С, и в течение такого же срока — 60°; это соответствует суточным колебаниям температуры на Марсе; давление равняется 7 мм ртутного столба; состав газа — 30% CO_2 и 70% N_2; эта смесь не содержит водяных паров; камера облучается ультрафиолетовой лампой, и интенсивность этого облучения соответствует тому уровню, который, по-видимому, имеется на Марсе.

Различные микроорганизмы помещались в камеру, и вскоре стало очевидно, что ультрафиолетовые лучи постепенно убивают все испытываемые культуры, в том числе и спороносные виды, дрожжи и плесневые грибы. Интересно отметить, что так называемые пигментные формы бактерий, то есть такие, у которых клетки содержат

Так устроена камера «Искусственный Марс»:
1 — баллон с газовой смесью;
2 — сосуд с охлаждающей смесью;
3 — насос;
4 — лампа, дающая ультрафиолетовые лучи;
5 — камера для исследуемых объектов;
6 — термоизоляционная камера;
7 — «окно», сделанное из кварцевого стекла;
8 — элемент для нагревания;
9 — медный стержень.

красные, оранжевые или черные пигменты, оказались более устойчивыми к действию лучей.

Влияние же двух других факторов — колебание температуры и состав атмосферы — губительным не оказалось. В дальнейшем камеру прекратили облучать ультрафиолетовыми лучами, так как установили, что достаточно микробам погрузиться на несколько миллиметров в глубь грунта, чтобы полностью быть защищенными от ультрафиолетовых лучей.

Чтобы максимально приблизить условия опыта к марсианским, микроорганизмы помещались в измельченный минерал лимонит — предполагают, что именно им покрыта поверхность Марса. Варьируя влажность, удалось доказать, что некоторые почвенные микробы могут развиваться в измельченном лимоните (к которому было добавлено 2% огородной почвы) в тех случаях, когда влажность его составляла 3,8%, то есть была равна максимальной гигроскопической влажности. А это значит, что земные ксерофитные микробы смогли бы размножаться в условиях Марса. Есть все основания считать, что ни отсутствие кислорода, ни колебания температуры на Марсе не могут лимитировать жизнь микроорганизмов. Сдерживающим фактором там может быть недостаточное количество воды в почве и грунте. Именно поэтому условия, в которых протекает микробная жизнь пустынь, наиболее близки к марсианским. Отсюда понятен тот интерес, который проявили экзобиологи к микрофлоре почв пустынь. Были организованы экспеди-

Диаграмма, показывающая влияние климатических условий «Марса» на размножение бактерий:
1 — Bacillus zoogleicus,
2 — Micrococcus sp
3 — Micrococcus oligonitrophilus,
4 — Bacillus aegypticus,

ции в Каракумы, в пустыню Южной Америки, где изучалось распространение микробов по вертикали, а также физиологические особенности и систематическое положение обнаруживаемых видов.

Можно считать твердо установленным, что в условиях искусственного Марса некоторые культуры микробов не только не погибают, но способны, как это доказано, хотя и медленно, размножаться. Интересно, что в ходе этих работ было доказано, что наши прежние представления о границе минимальной влажности почвы, допускающей микробную жизнь, неточны. Ксерофитные формы микроорганизмов могут размножаться при более низкой влажности, чем это считалось ранее. Это один из примеров того, как изучение космических условий обогащает новыми данными земную биологию.

ВЕРХНЯЯ ГРАНИЦА БИОСФЕРЫ

Учение академика В. И. Вернадского о биосфере побудило биологов установить границы возможной жизни на Земле, иначе говоря, способность живых существ размножаться при различных, крайне неблагоприятных условиях. В этих исследованиях пальма первенства досталась микробиологам, изучающим распространение и экологическую физиологию микроорганизмов. Ученые установили, что по любому физическому или химическому фактору границы возможной жизни занимают микроорганизмы.

Среди микробов известны виды, размножающиеся при —6° и +75°, в среде с pH, близким к нулю или к 13, а также содержащей 25% хлористого натрия. Живые пурпурные бактерии были обнаружены в нефтяных водах на глубине 1 700 метров; различные микроорганизмы обитают на дне океана (более 10 000 метров). Микроорганизмы выдерживают действие магнитного поля от 0 до 167 000 эрстед (гаусс) и размножаются при давлении, равном тысяче атмосфер; споры же некоторых термофильных бактерий не погибают, даже если жидкую среду, в которой они содержатся, кипятят в течение 5 дней. Размножение некоторых микроорганизмов возможно в среде, содержащей 100% кислорода, 100% метана, 100% аммиака или 50% цианистого водорода.

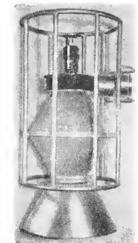
Сказанного достаточно, чтобы убедить, что микроорганизмы, бесспорно, самые устойчивые живые существа на Земле.

Однако в исследованиях микробиологов-экологов есть один существенный пробел. Нам до сих пор не известна верхняя граница жизни. У нас нет экспериментальных данных о том, на какой высоте над поверхностью Земли могут быть обнаружены клетки микроорганизмов. Уже давно Л. Пастером было установлено, что в горах, в Альпах, над поверхностью одного из ледников (Мер де Глас) микроорганизмов практически нет. Однако доказать отсутствие микробов в воздухе можно лишь в том случае, если исследователь проанализирует с отрицательным результатом большой объем воздуха. Вес клеток микробов хотя и невелик — он колеблется от 1×10^{-9} до 1×10^{-10} мг,— но именно «весомость» микроорганизмов и объясняет твердо установленный факт, что, чем выше взята проба воздуха для микробиологического анализа над Землей, тем меньше клеток находится в 1 м³ воздуха.

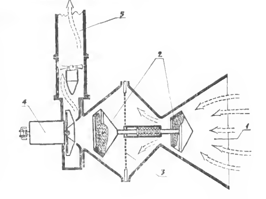
Около тридцати лет назад в США был поднят стратостат «Эксплорер II», с него на высоте 20 тысяч метров был выброшен прибор, который, падая до высоты 10 тысяч метров, взял пробу для анализа. Прибор был стерильным, спускался он на стерильном парашюте и за время спуска смог «собрать» микробов, содержавшихся в 66 тысячах литров атмосферы. При анализе взятой пробы были обнаружены спороносные бактерии и различные плесневые грибы.

С того времени прошло довольно много лет, но новых убедительных данных получено не было. Совсем недавно в США была

Внешний вид и схема устройства аппаратов, с помощью которых берутся пробы воздуха на больших высотах:



1. коническое устройство для взятия пробы;
2. автоматически закрывающиеся затворы, изолирующие центральную часть прибора;
3. полупроницаемая мембрана, задерживающая пыль и микробы;
4. мотор, засасывающий пробу воздуха;
5. труба, по которой выходит воздух.



сделана аналогичная попытка. К большому стратостату были укреплены четыре мощных заборных устройства, которые засасывали воздух с помощью моторов. Воздух фильтровался через пористые стерильные фильтры, и находящиеся в воздухе плотные частицы, в том числе и бактерии, задерживались фильтром. В пробах, взятых на больших высотах, было обнаружено очень много разнообразных микроорганизмов.

Однако совершенно очевидно, что опыты, проведенные со стратостатами, не выдерживают критики. Ведь, поднимаясь, стратостат поднимает с собой колоссальное количество микроорганизмов, захваченных им с поверхности почвы, пока он на земле наполнялся газом. Эти микроорганизмы падают вниз или сдуваются ветром и захватываются устройствами, предназначенными для взятия пробы. Не удается избежать загрязнения и в том случае, если оболочка стратостатов будет предварительно стерилизоваться, так как стратостат будет захватывать микробов, находящихся в нижних слоях атмосферы. Наиболее подходящими для экспериментов такого рода являются геофизические ракеты: при взлете их поверхность, нагреваясь, стерилизуется. Этим полностью исключается загрязнение забираемой пробы микробами, поднятыми с поверхности Земли.

Итак, нам все еще неизвестна верхняя граница биосферы. Большие методические трудности помешали осуществить опыты так, чтобы их результатам можно было полностью верить.

«ЭКСПОРТ» И «ИМПОРТ» ЖИЗНИ

О том, что сильные бури и тайфуны могут поднять с земли насекомых или даже животных и перенести их на значительные расстояния, было известно давно. Это обычно заканчивалось дождем из гусениц или иных живых существ и вызывало подчас суеверный страх.

Совершенно очевидно, что сильные порывы ветра способны поднять частицы пыли, а вместе с ними и клетки микроорганизмов на очень большую высоту. Но могут ли микроскопические живые существа «оторваться» от Земли и быть вынесенными в космическое пространство? Могут ли земные микроорганизмы существовать там?

Некоторые ученые допускают, что для того, чтобы вынести мельчайшие живые существа за пределы земного притяжения и обеспечить им перемещение в космосе, вполне достаточно давления света. Однако такое предположение маловероятно. Размеры и вес клеток микробов хотя и невелики, но все же они превышают вес тех частиц, которые свет может пересылать в космосе. Следовательно, самопроизвольный экспорт земных форм жизни нереален. Но вот экспорт земных микроорганизмов с космическими кораблями на другие планеты стал вполне возможным; именно эта возможность повлекла за собой необходимость стерилизации этих кораблей.

Гораздо более сложен вопрос о том, возможен ли «импорт» жизни из космоса на Землю. Многие выдающиеся естествоиспытатели прошлого и настоящего века считали и считают такую возможность вполне реальной. Особенно широкое распространение получила теория известного шведского физико-химика С. Аррениуса. Он полагал, что с других планет, в частности с Венеры, когда она находилась на минимальном расстоянии от Земли, зародыши жизни (термофильные бактерии) переселились на Землю. Эта теория подвергалась критике и была отнесена к разряду идеалистических теорий.

Между тем в самом факте переноса жизни с одной планеты на другую нет ничего идеалистического. Если это будет доказано, то никаких изменений в наших представлениях о возникновении и развитии жизни не произойдет. Теория Аррениуса заслуживает критики, но совершенно по другим соображениям. Панспермия — перенос жизни с планеты на планету — никак не решает основной задачи: как возникла жизнь во Вселенной. Идеалистическая сущность этой теории в том, что она, считая жизнь вечной, не пытается даже поставить вопрос о том, как появилась жизнь. Теория Аррениуса не отвечает на вопрос о том, как возникла жизнь на той планете, с которой зародыши попали на Землю. Именно поэтому она относится к ненаучным теориям, допускающим акт творения, совершенный высшим существом.

Попадает ли на Землю вещество, космическое происхождеиие которого не вызывает сомнений? Ежегодно на поверхность Земли падает $3 \cdot 10^6$ тонн космической пыли. Присутствие в ней изотопа никеля доказывает ее космическое происхождение, и такая пыль была обнаружена в Арктике и Антарктике на поверхности льда и снега. Это позволит представителям различных специальностей исследовать ее. До сих пор образцы космической пыли (взятой таким образом, чтобы она не была заражена) не подвергались микробиологическому анализу.

Однако метеориты, которые, так же как и космическая пыль, являются посланцами из космоса, исследовались, и в них были обнаружены различные микроорганизмы. Можно ли допустить на основании чисто теоретических соображений присутствие живых микробов в метеоритах? Не подвергаются ли микроорганизмы воздействию таких физических факторов, которые способны убить все живое?

Как известно, метеорит, попадая в плотные слои атмосферы, сильно нагревается и начинает светиться. Правда, высокие температуры бывают только в поверхностных частях метеорита, тогда как его центральные части не нагреваются до температур, способных убить споры бактерий. Размеры средних метеоритов достаточны для того, чтобы полностью защитить живые клетки, находящиеся в его центральной части, от действия ионизирующей радиации и ультрафиолетовых лучей. Таким образом, микро-

организмы, находясь в метеорите, не обязательно должны погибнуть во время его полета.

Однако сказанное еще не означает, что здесь не существует других, более сложных проблем. Первая из них — продолжительность анабиотического состояния, в котором должны находиться микроорганизмы. Могут ли они в течение тысяч и миллионов лет сохранять жизнеспособность? Совершенно очевидно, что ни о какой скрытой жизни, то есть замедленном обмене веществ в течение столь длительных периодов, не может быть и речи. Если это и возможно, то только в том случае, если обмен полностью прекратится, а жизненно важные структуры не будут нарушены. Это своеобразная прерывистость в непрерывном и разграничение понятий «живой» и «жизнеспособный».

То, что споры бактерий могут сохранять жизнеспособность в течение 150—200 лет, уже доказано. Что же касается более длительных сроков, то здесь никаких экспериментальных наблюдений нет. Сообщения о том, что каменная соль, возраст которой равен 250 миллионам лет, содержит жизнеспособные бактерии, при тщательной экспериментальной проверке не подтвердились как у нас, так и за рубежом. Следовательно, этот вопрос в науке остается открытым. Некоторые косвенные соображения («старение» белка, отсутствие абсолютно герметичных оболочек клеток и др.) делают такой анабиоз маловероятным.

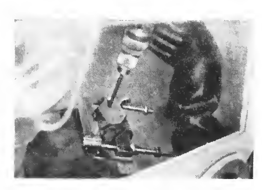
Второе возражение, которое может быть сделано исследователям, обнаруживавшим микробов в метеоритах, заключается в том, что сам процесс возникновения метеоритов происходит в малоблагоприятных условиях для существования жизни на астероидах или других небесных телах, давших начало метеоритам.

В Институте микробиологии АН СССР была начата разработка методики микробиологических анализов метеоритов.

С этой целью сконструирован и изготовлен металлический бокс со стеклянными окнами, внутри которого находится сверлильное устройство. В стенку бокса были вделаны резиновые перчатки для рук экспериментатора. Перед работой бокс помещался в большой автоклав. В боксе в стерильных условиях брались пробы из кусков горных пород и метеоритов и засевались в жидкую питательную среду.

В первую очередь следовало выяснить, пригодны ли метеориты, упавшие на Землю, для микробиологических анализов? Не загрязняются ли они уже после падения почвенной микрофлорой? Чтобы выяснить это, куски горных пород и метеориты были предварительно тщательно простерилизованы и размещены на почве в различных районах нашей страны. Контролем служили стерильные куски, хранившиеся в лаборатории. Через различные сроки куски образцов раскалывались в стерильном боксе пополам, и из центральных частей на расколотой поверхности брались пробы для анализа.

Эти эксперименты позволили прийти к



Высверливание канала в метеорите. Образующийся при этом порошок служит посевным материалом.

следующим выводам: 1. Куски горных пород и метеориты, пролежавшие на поверхности снега или льда в Арктике, не загрязняются в своих центральных частях микроорганизмами. 2. Все образцы, находившиеся под Москвой на поверхности почвы, уже через четыре дня были загрязнены почвенной микрофлорой.

Значит, метеориты, упавшие на поле или в лесу, совершенно не пригодны для микробиологического анализа. Теперь становится понятным, почему в метеоритах находили так много разнообразных микроорганизмов. Это все были вульгарные формы, которые легко найти в почве. Стерилизация поверхности метеоритов, которую производили исследователи, анализировавшие метеориты, ничего не могла дать, так как микробы проникают в центральные части метеорита. Пористость метеоритов может быть доказана простым опытом.

В метеорите высверливается канал, в который вставляют стеклянную трубку. Метеорит наполовину погружают в питательную среду, налитую в большой стакан, закрытый ватной пробкой. Стакан стерилизуют, а затем по трубке в высверленный канал вводят жидкую культуру палочки чудесной крови. Стакан ставят в термостат. И через несколько дней клетки бактерии, проникнув через вещество метеорита, попадают в окружающую его питательную среду, окрашивая ее в красный цвет.

Итак, вещество метеоритов, как правило, пористое, и именно поэтому почвенные бактерии вместе с почвенной влагой проникают внутрь метеорита, упавшего на Землю.

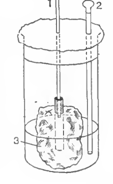


Схема опыта, с помощью которого доказывается пористость вещества метеорита:
1 — трубка, через которую наливают в высверленный в метеорите канал жидкую культуру палочки чудесной крови (Serratia marcescens);
2 — трубка, через которую наливают жидкую питательную среду в стеклянный стакан;
3 — метеорит с высверленным в нем каналом.

СТЕРИЛИЗАЦИЯ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ

Существуют международные научные организации, следящие за тем, чтобы космическое пространство и особенно планеты не были загрязнены земными формами жизни. Чем вызвана организация такого контроля? Как уже говорилось, физические факторы космоса не убивают земных микроорганизмов. Если даже поверхность космического корабля и стерилизуется в то время, как он проходит плотные слои атмосферы, то, попав на поверхность планеты, космический корабль постепенно разрушится, и содержащиеся в нем микроорганизмы попадут в грунт и атмосферу планеты.

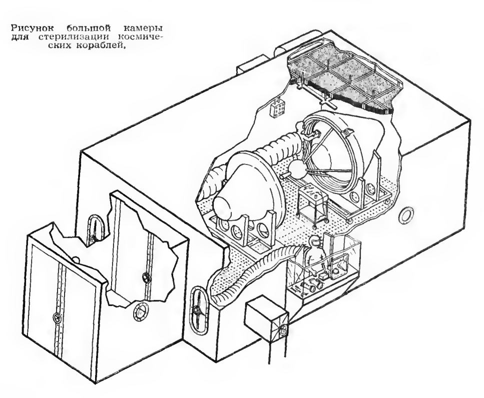
Какова была бы дальнейшая судьба этих микробов? Здесь необходимо напомнить, что некоторые земные микроорганизмы не только не погибают, но даже размножаются в установках «Искусственный Марс». Следовательно, судьба попавших, например, на Марс земных микробов может быть различной. Они могут размножиться и вытеснить микрофлору Марса или, наоборот, быть вытесненными последней. Не исключено, естественно, и одновременное существование земной и марсианской жизни. Таким образом, заразив планету земной микрофлорой, мы лишим человечество возможности решить одну из наиболее интересных проблем современного естествознания — существование внеземной жизни. Все это делает понятным, почему самое серьезное внимание обращено на необходимость стерилизовать космические корабли до их запуска в космос.

Эта чисто технологическая проблема оказалась довольно сложной. Нагревать весь космический корабль до высоких температур невозможно, так как в нем есть приборы, портящиеся от нагревания. Стремление увеличить число приборов и аппаратов, выдерживающих нагревание, привело к тому, что ряд термонеустойчивых материалов (различные изоляции, пластики, смолы и т. п.) постепенно стали заменять материалами, устойчивыми к повышенной температуре.

Задача несколько упростилась, когда было установлено, что длительное нагревание — в течение нескольких дней — до сравнительно невысоких температур (105°) позволяет добиться полной стерилизации. Для стерилизации же тех приборов, что не выдерживают и этих температур, применяется метод ионизирующей радиации, либо сборка такого прибора проводится из отдельных стерильных частей в так называемых биологических комнатах, воздух которых лишен микробов, а сборщики работают в стерильных скафандрах и шлемах.

Наиболее сложно получить материалы и приборы, не содержащие микроорганизмов внутри полостей или в глубине материалов. Гораздо легче произвести стерилизацию поверхности приборов или стен кабины. В этом случае применяют газовую стерилизацию — смесь некоторых газов, на-

Рисунок большой камеры для стерилизации космических кораблей.



пример, окиси этилена с бромистым метилом, не только убивает споры бактерий, но даже способна проникать на некоторую глубину в полимеры и изоляционные материалы.

До сих пор речь шла об автоматических станциях, опускающихся на поверхность планеты. Но и тогда, когда на поверхность чужой планеты выйдут первые космонавты, их скафандры должны быть совершенно стерильными. Иначе взятые космонавтом пробы грунта планеты будут загрязнены земной микрофлорой и потеряют ценность для науки.

Еще большая ответственность ложится на исследователей при возвращении кораблей с планет на Землю. Дело в том, что у нас нет оснований категорически отрицать возможность заноса с иных планет на Землю микроорганизмов или вирусов, которые могут оказаться опасными для человека, животных или растений. Трудно предугадать последствия такого переноса. Вспомним, как на острова в океане, жители которых никогда не болели корью, попали возбудители этой болезни. Вспыхнула очень тяжело протекавшая эпидемия.

Вот почему уже сейчас создаются специальные карантинные организации. Они должны тщательно подготовить правила, которым надо будет следовать по возвращении космонавтов с планет, при обращении с различными образцами, доставленными с планет на Землю для исследования. Все эти предосторожности достаточно обоснованны, особенно если мы учтем, что шансы обнаружить жизнь на Марсе очень высоки.

«ХИМИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ»

Большое влияние на развитие наших представлений о внеземной жизни и разработку методов ее обнаружения оказали два направления в современной науке. Одно из них — развитие космохимии, установившей, что во Вселенной легко могут быть обнаружены одни и те же химические элементы и идентичные радикалы. Еще большее значение имело здесь то, что в метеоритах, именно в углистых хондритах, были обнаружены самые различные органические вещества: аминокислоты, углеводы, углеводороды, пуриновые и пиримидиновые основания, продукты окисления хлорофилла и т. п. Предположение о вторичном загрязнении этими веществами метеоритов уже на Земле (как в случае с бактериями) было полностью отвергнуто. Против этого говорило и высокое содержание углерода в углистых хондритах, достигавшее 3%, причем речь здесь идет об углероде, входящем в указанные выше органические соединения.

Очень заманчиво, конечно, предположить, что все эти соединения были в свое время синтезированы в космосе живыми существами и что, следовательно, обнаружение этих органических веществ говорит о бывшей где-то жизни. Однако это предположение недостаточно обоснованно. Условия рождения метеоритов, как уже говорилось, трудно совместить с условиями, при которых могла возникнуть и протекать жизнь. Следовательно, все это разнообразие органических веществ возникло в результате «химической эволюции», иначе говоря, в процессе образования сложных веществ из самых простых соединений. Шел этот процесс в космических условиях, благоприятных для такого чисто химического синтеза.

Эта точка зрения нашла себе подтверждение в работах химиков, занимавшихся синтезом органических веществ. Эти работы — их результаты, бесспорно, должны быть отнесены к наиболее выдающимся достижениям современного естествознания — с исключительной убедительностью доказали возможность синтеза различных аминокислот, углеводов, пуриновых оснований, липидов и других веществ из таких простых соединений, как метан, углекислота, цианистый водород, фосфаты. Источником энергии в подобном синтезе служили: давление, ультрафиолетовые лучи, ионизирующая радиация или повышенная температура, то есть именно те факторы, которые были и есть в космосе и на планетах.

Таким образом, возникновению жизни как на Земле, так и в космосе, предшествовал длительный период «химической эволюции», в результате которого возникли разнообразные и довольно сложные органические вещества. Все это делает совершенно излишними неоднократно высказывавшиеся ранее предположения о том, что «первенцами» жизни были одноклеточные автотрофные существа, способные получать энергию путем окисления неорганических и простых по своему составу химических соединений. Первичные формы жизни имели в своем распоряжении разнообразные органические источники пищи и энергии, и эти формы, конечно, были не авто-, а гетеротрофами.

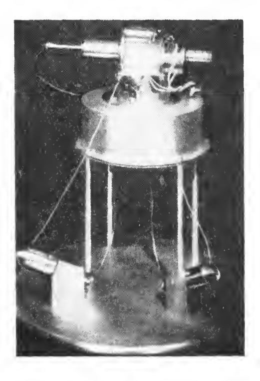
Другой весьма важный вывод, который необходимо сделать из последних достижений космической органохимии и органического синтеза, заключается в следующем: выявление на других планетах сложных органических веществ не может еще стать бесспорным доказательством существования жизни на этих планетах. На планете могут быть обнаружены органические вещества, но отнюдь не биогенного происхождения. Причиной тому—протекавшая ранее «химическая эволюция».

Так совершенно бесспорно, что благодаря отсутствию атмосферы на единицу площади поверхности Луны падает значительно больше неизмененных метеоритов (там нет атмосферы), чем на поверхность Земли. Среди них, несомненно, были и углистые хондриты, содержащие органические вещества. Последние будут обнаружены

при химических анализах грунта, которые осуществят автоматические станции, посаженные на Луну. И тем не менее обнаруженное органическое вещество не будет служить доказательством существования жизни на Луне. Более того, ряд теоретических соображений позволяет считать, что гораздо более вероятно полное отсутствие жизни на Луне, чем ее присутствие. Хотя мы и не можем категорически это утверждать до осуществления экспериментальной проверки.

Таким образом, химические анализы грунта, дав ценные сведения о планете, все же не смогут ответить на вопрос, существует ли жизнь в данных условиях.

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ВНЕЗЕМНОЙ ЖИЗНИ



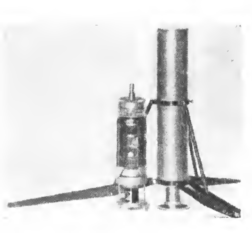
«Гулливер». О размножении микроорганизмов судят по разложению ими органических соединений, содержащих меченый углерод. Счетчик — он расположен на верху прибора — определяет количество выделившейся радиоактивной углекислоты.

Но что же в таком случае может быть бесспорным критерием присутствия жизни на планете? Самым убедительным доказательством этого будет, конечно, рост и размножение живых существ. Именно поэтому, когда сравниваются и оцениваются различные методы обнаружения жизни вне Земли, преимущество отдается тем методам, которые позволяют с достоверностью установить размножение клеток. А поскольку наиболее распространенными в природе являются микроорганизмы, постольку и при поисках жизни вне Земли прежде всего следует искать микроорганизмы.

Микроорганизмы на других планетах могут находиться в грунте, почве или атмосфере. Поэтому разрабатываются различные способы взятия проб для анализов. В одном из таких приборов — «Гулливере» — предложено остроумное приспособление для взятия пробы для посева. По окружности прибора расположено три небольших цилиндрических снаряда. К каждому снаряду прикреплена липкая силиконовая нить. Взрыв пиропатронов отбрасывает снаряды на несколько метров от прибора. Затем силиконовая нить наматывается и, погружаясь при этом в питательную среду, заражает ее частицами прилипшего к ней грунта.

Размножение микроорганизмов в питательной среде может быть установлено с помощью различных автоматических устройств, одновременно регистрирующих нарастание мутности среды (нефелометрия), изменение реакции питательной среды (потенциометрия), нарастание давления в сосуде за счет выделяющегося газа (манометрия).

Очень изящный и точный способ основан на том, что в питательную среду добавляют органические вещества (углеводы, органические кислоты и др.), содержащие меченый углерод. Размножающиеся микроорганизмы будут разлагать эти вещества. А количество выделившегося в виде углекислоты радиоактивного углерода определит миниатюрный счетчик, прикрепленный к прибору. Если питательная среда будет содержать различные вещества с меченым углеродом (например, глюкозу и белок), то по количеству выделившейся углекислоты можно составить ориентировочное пред-



«Мультиватор» — еще один прибор для выявления внеземной жизни. В нем несколько небольших камер с жидкой питательной средой. Развитие в них микробов (после того как проба взята) устанавливается автоматически, и сигнал передается на Землю.

ставление о физиологии размножающихся микроорганизмов.

Чем больше разнообразных методов будет использовано для выявления обмена веществ у размножающихся микроорганизмов, тем больше шансов получить достоверные сведения, так как некоторые методы могут подвести, дать ошибочные данные. Например, питательная среда может помутнеть и от попавшей в нее пыли.

Когда клетки микроорганизмов размножаются, интенсивность всех регистрируемых и передаваемых на Землю показателей непрерывно нарастает. Динамика всех зтих процессов хорошо известна, и она надежный критерий действительного роста и размножения клеток. Наконец, на борту автоматической станции может быть два контейнера с питательной средой. И как только в них начнется нарастание изменений, в один из них автоматически будет добавлено сильнодействующее ядовитое вещество, которое полностью прекратит рост. Продолжающееся изменение показателей в другом контейнере будет надежным доказательством биогенного характера наблюдаемых процессов.

Конструируемые приборы не должны быть чрезмерно чувствительными, так как перспектива «открыть» жизнь там, где ее нет, весьма неприятна. С другой стороны, прибор не должен дать отрицательный ответ, если жизнь действительно существует на исследуемой планете. Именно поэтому надежность и чувствительность предполагаемой аппаратуры усиленно обсуждается.

Хотя размножение микроорганизмов и является единственным бесспорным признаком жизни, зто не значит, что не существует иных приемов, позволяющих получить ценную информацию. Так, со времен Л. Пастера оптическая активность считается одной из особенностей живого, и предложенный для космических исследований «зонд Пастера» состоит из поляриметра, который должен определить оптическую активность во взятых пробах. Некоторые краски, соединяясь с органическими веществами, дают комплексы, легко обнаруживаемые, так как они обладают способностью к абсорбции волн строго определенной длины. Один из предложенных методов основан на применении масс-спектрометра, который устанавливает обмен изотопа кислорода (O_{18}), происходящий под влиянием ферментов микробов у таких соединений, как сульфаты, нитраты или фосфаты.

Особенно разнообразно применение люминесценции. С ее помощью не только констатируют знзиматическую активность, но при употреблении некоторых люминофоров возможно свечение ДНК, содержащейся в клетках бактерий.

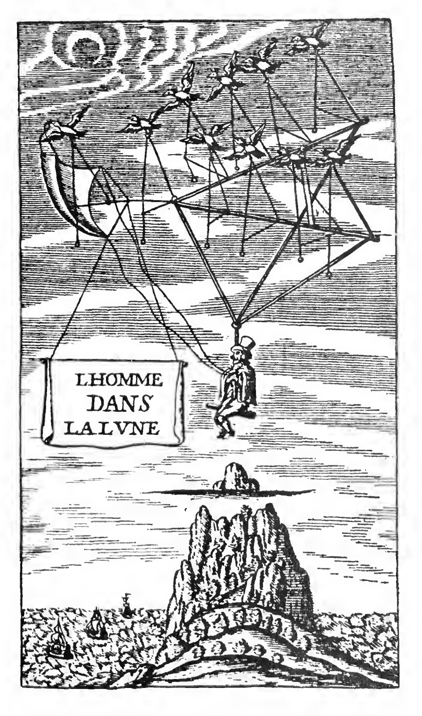
Следующий зтап в исследованиях — применение портативного микроскопа, снабженного поисковым устройством, способным отыскивать в поле зрения отдельные клетки. Специальные устройства будут передавать на Землю видимые микроскопические картины. Здесь уместно отметить, что в задачи зкзобиологии входит обнаружение не только существующей теперь жизни, но также и палеобиологические исследования. Автоматическая биологическая лаборатория должна суметь обнаружить возможные следы бывшей жизни. В методическом отношении зта задача будет значительно облегчена применением микроскопов, дающих различные увеличения.

Самым сложным и очень трудным в методическом отношении может стать вопрос о возможном существовании форм жизни, более просто организованных, чем микроорганизмы. И действительно, зти находки, вероятно, представят гораздо больший интерес для решения проблемы возникновения жизни, чем обнаружение таких относительно сложно организованных живых существ, как микроорганизмы.

Остается еще один не рассмотренный нами вопрос. Может ли жизнь на других планетах быть «построена на иных основах», чем земная жизнь? Есть немало интересных гипотез, которые допускают возможность жизни, построенной не на углеродной, а на кремниевой или германиевой основе. Источниками запасаемой знергии служат не соединения фосфора, а серы. Наконец, в качестве растворителя в организмах фигурирует не вода, а такие соединения, как гликоли, аммиак и другие. Было бы необоснованным отнести все зти гипотезы к антинаучным, но у нас нет никаких оснований и отказываться от земных представлений о внеземной жизни. Готовиться к поискам жизни вне Земли надо прежде всего исходя из опыта изучения земной жизни. Только в том случае, если все попытки обнаружить жизнь на углеродной основе окажутся безуспешными, можно будет начать поиски в других направлениях. Это единственно возможное решение вопроса в данное время.

В обширной программе изучения космоса зкзобиологические исследования занимают сравнительно скромное место. Совершенно очевидно, что не только изучение физических особенностей той или иной планеты, но целый ряд других исследований должен предшествовать поискам жизни. Они дадут много ценных и совершенно новых данных, в частности о температуре планеты, газовом составе ее атмосферы, содержании влаги в грунте и многом, многом другом, что позволит с большей точностью конструировать станции, имитирующие условия существования на планете.

В методическом отношении зкзобиология находится в более трудном положении, чем другие дисциплины, изучающие планеты с других точек зрения. Эти дисциплины имеют возможность изучать планеты на расстоянии с помощью различных физических методов и получать очень ценную информацию о свойствах планет. До сих пор нет методов, которые позволили бы аналогичным образом получить сведения о внеземной жизни. Для зтого автоматически действующая биологическая лаборатория должна находиться на поверхности планеты. Мы приближаемся к такой возможности. И трудно будет переоценить значение тех данных, которые мы тогда получим.



Фронтиспис французского издания 1648 года книги Ф. Годвина «Человек на Луне».

ЧЕЛОВЕК НА ЛУНЕ
или
НЕОБЫКНОВЕННОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ, СОВЕРШЕННОЕ ДОМИНИКОМ ГОНСАЛЕСОМ, ИСПАНСКИМ ИСКАТЕЛЕМ ПРИКЛЮЧЕНИЙ,
или
ВОЗДУШНЫЙ ПОСОЛ

Фрэнсис ГОДВИН.

В предлагаемом читателям отрывке из английского фантастического романа XVII века мы знакомимся с героем книги, когда, возвращаясь из Индии на родину, он неожиданно попадает на остров св. Елены.

Я очутился в стране, где полагал себя в безопасности. К счастью, меня занесло в ту часть острова, где была высокая гора. Снег покрывал ее вершину, и благодаря своей высоте она была недоступна людям и животным. На берегу моря и особенно в устье реки я обнаружил множество диких лебедей, которые паслись все вместе. Питались они рыбой и мелкими птицами, разрывая их острыми когтями.

Но вот что поразило меня: на одной ноге у них были когти, подобные орлиным, другая же была как у обыкновенного лебедя. Здесь, на берегу, и выводили они птенцов. Я отобрал 30—40 лебедят и приручил их. Делал я это отчасти ради удовольствия, отчасти для некоей цели, зародившейся в моей душе и которую в дальнейшем мне удалось претворить в жизнь.

Я видел, что эти крупные, сильные птицы способны к длительному полету, и начал с того, что стал приучать их лететь на приманку и возвращаться ко мне по сигналу — развевающемуся куску белого полотна. Плутарх утверждает, что хищные птицы — самые послушные. Так оно и оказалось. Я не смел бы уверять вас в этом, если бы не проделал один опыт. Птенцам было всего лишь по три месяца, когда я мало-помалу приучил их переносить в полете тяжести, сообразуясь с их силами. Когда я выяснил, что они способны на это, чему с трудом можно было поверить, я добился, что всякий раз, как негр Диего подавал им знак, размахивая в воздухе куском белой ткани, они тотчас же снимались с места и летели к нему, перенося вино, мясо или любую вещь, которую я ему посылал. А как только я их отзывал, они летели ко мне обратно.

Мне пришло в голову соединить в одну упряжку нескольких лебедей и приучить их лететь с более тяжелым грузом. Если бы мне это удалось, я мог бы заставить их относить меня куда угодно, не опасаясь за свою жизнь.

Я привязал к каждому из моих диких лебедей кусок пробковой коры, пропустив через нее длинную веревку, к одному концу которой была прикреплена плашка весом около 8 фунтов, а к другому—2 фунтов. Потом я подал знак четырем из моих птиц, которые тотчас же поднялись, унося плашки на указанное место.

Удача вдохновила меня на следующий опыт: я подвесил к плашкам изрядного ягненка. Должен признаться, я ему завидовал: ведь это было первое живое существо, которому удалось совершить такой редкий и поразительный полет. После нескольких испытаний я уже не мог удержаться от соблазна подняться в воздух самому...

Для осуществления этого намерения я со всем снаряжением взобрался на вершину скалы, стоящей в устье реки, и приказал Диего, пока не наступило время прилива, подать моим птицам обычный сигнал. Они тотчас же поднялись, числом 24, и перенесли меня на другую скалу, отстоящую от берега на четверть лье...

Через год к острову пристал корабль, на который Доминико Гонсалес погрузился вместе с птицами и летательной машиной.

...В четверг, 29 июня года 1599, корабль поднял парус и вышел в море, взяв курс на Испанию. Предварительно я постарался удобно устроить птиц и найти место для летательной машины-упряжки, которую капитан из-за ее громоздкости предлагал оставить на берегу. Я чуть было не послушался его совета, но моя добрая фортуна распорядилась иначе, что и спасло мне жизнь. Более того, она предоставила мне случай, который я предпочел бы тысячам жизней, если бы они у меня были...

Мы находились в полумиле от берега, когда корабль наш налетел на скалу, дал течь и стал быстро тонуть. Я был на верхней палубе и заметил это не сразу. Спрятав

в рукав ларец с драгоценностями, я запряг лебедей в машину и пристроился поудобнее, рассчитывая (как это, к счастью, и произошло), что, как только корабль пойдет ко дну, мои птицы, даже не получив сигнала, не преминут полететь к берегу, дабы спасти свою жизнь, ибо у каждого существа есть инстинкт самосохранения. Действительность превзошла мои ожидания. Возблагодарив господа, я предоставил свободу лебедям, и они, взвившись разом, мгновенно вынесли меня на берег, чему я, как вы понимаете, был несказанно рад.

С того места, где я находился, можно было рассмотреть всю лежащую передо мною плоскую равнину, а на побережье я увидел белеющую площадку, которая показалась мне подходящей для выполнения задуманного плана. Я надеялся, что эта белизна послужит моим птицам сигналом и они перенесут меня в то место, откуда я смог бы добраться до жилища какого-нибудь испанца...

Поэтому я снова уселся в машину и дал волю птицам, которые, к счастью, полетели все в одном направлении, правда, не совсем в том, которое я наметил. Но не это важно.

Приготовься теперь, читатель, выслушать меня со вниманием, ибо я расскажу тебе о самом необычайном и удивительном приключении, которое когда-либо случалось с человеком. Если же ты не поверишь тому, что я рассказываю, то положись хотя бы на мое честное слово...

...Мои птицы, совсем как лошади, закусившие удила, понесли во весь опор, рассекая воздух с невероятной скоростью. Напрасно направлял я их в сторону, где белела ровная площадка, они взмывали все выше и отнесли меня на 15 лье вверх, на вершину пика, куда еще никогда не ступала нога человеческая. Охотно описал бы вам это место, если бы мне не предстояло рассказать о вещах куда более важных. Птицы так устали, что с трудом переводили дух, и я решил дать им отдохнуть немного и не торопить. Но из-за непредвиденного случая все произошло иначе, чем я рассчитывал.

Стояла осень. В это время года перелетные птицы обычно улетают стаями, как ласточки в Испании. Мои птицы поднялись вслед за ними, все сразу. Я был страшно удивлен, но удивление мое еще возросло, когда я заметил, что прошел целый час, а они подымаются все выше, прямо вверх, с быстротой пущенной стрелы. Постепенно эта невероятная скорость замедлилась. Затем каким-то чудом птицы совсем остановились и замерли неподвижно, как если б сидели на шестах. Веревки остались висеть сами по себе, так что весь аппарат и я сам застыли в неподвижности, как бы не имея веса.

В этом испытании я сделал открытие, о котором философы до сих пор и не помышляли: тяжелые предметы не притягиваются к центру Земли как к своему естественному месту, скорее их притягивает какое-то определенное свойство земного шара или что-то находящееся глубоко внутри него, подобно тому, как магнит притягивает железо. Так, без всякой материальной поддержки, эти птицы повисли в воздухе, как рыбы в спокойной воде... Было так страшно, что, признаюсь, я наверняка умер бы со страху, если бы не обладал испанской решимостью и мужеством, достойным ее...

Если вы меня спросите, чем питались мои птицы, я отвечу вам: хотя они и были переплетены между собой веревками, но все же удосуживались ловить разных мушек и даже пташек... Впрочем, это только мои предположения, так как, по правде говоря, я ни разу не видел, чтоб они принимали какую-либо пищу...

ФРЭНСИС ГОДВИН И ЕГО КНИГА

Идея полета на Луну разгоралась и гасла в книгах целого тысячелетия — от сочинения Лукиана Самосатского, озаглавленного «Истинное повествование. Путешествие на Луну, Солнце...» (II век), до веселого романа Сирано де Бержерака, где герой летает в межпланетном пространстве, обвязавшись склянками с росой, поднимающейся к Солнцу; в магнитных кораблях, подбрасывая вверх железный шар, увлекающий магнит; в хрустальном корабле, который толкает «сила сгустившегося света», и, наконец,— вероятно, верх нелепости, с точки зрения самого Сирано!—в колеснице, начиненной ракетами и приводимой в движение силой фейерверка. В свете этих роскошных фантазий технические предвидения романов Жюля Верна и Герберта Уэллса выглядят скромно.

Менее известна книга предшественника Сирано англичанина Ф. Годвина «Человек на Луне или Необыкновенное путешествие, совершенное Домиником Гонсалесом, испанским искателем приключений, или Воздушный посол». Техническое вооружение воздушного посла не столь внушительно,— он летал на Луну в машине с лебединой упряжкой.

В Мадриде, к XVII Международному конгрессу по астронавтике в 1965 году, вышло факсимильное издание старинного французского перевода этой ныне редкой книги, сделанного Жаном Бодуэном, что дает возможность впервые представить ее в пространном отрывке нашим читателям.

Фрэнсис Годвин (1562—1633), английский епископ и литератор, был оксфордским студентом, когда Джордано Бруно проповедовал идеи о множественности миров. Перу Годвина принадлежали жизнеописания королей и каталог епископов. Но славу принесла ему книга «Человек на Луне», изданная в 1638 году, после его смерти. К 1768 году она выдержала 25 изданий на четырех языках.

Вероятно, не случайно герой книги — испанец. С конца XV века, когда испанцы начали завоевывать заокеанские земли и покорять американский континент, любое рискованное и смелое предприятие стали связывать с образом испанского авантюриста. Доминико Гонсалес

Теперь я хочу вам описать красоту места, где мы тогда находились, вернее, пространства, расстилающегося между мной и Землей. Здесь не было ни дня, ни ночи, и свет звезд был всегда ровен и ярок. Они не блестели, как обычно, но светились каким-то бледным светом, как Луна ранним утром. Их было немного, но они казались, насколько я мог судить, вдесятеро больше тех, что видны жителям Земли. Ночное светило (полнолуние должно было наступить дня через два) было величины устрашающей.

Не надо забывать, что звезды появлялись здесь лишь с одной стороны полушария, обращенного к Луне, и с приближением все больше вырастали. Я должен еще сказать вам, что, висел ли я в воздухе или уносился вперед, я постоянно находился между Луной и Землей...

В воздухе было тихо: не ощущалось ни дуновения ветерка, ни холода, ни жары — то ли потому, что лучи Солнца сюда не проникали, то ли потому, что вода и суша отстояли далеко друг от друга.

Удивительная вещь: после того, как я покинул Землю, мне ни разу не хотелось есть или пить, может быть, это происходило благодаря чистоте воздуха, а может быть, и по другой причине, которая, сознаюсь, осталась мне неизвестной. Между тем я чувствовал себя совершенно здоровым духом и телом, и силы мои даже приумножились...

Тем временем мои птицы снова устремились вверх, держа курс на Луну, с такой невероятной быстротой, что, как мне казалось, делали не менее 50 лье в час. С каждой минутой Луна приближалась и становилась все больше. Земля же подернулась какой-то дымкой и стала походить на Луну. И как на последней мы обнаруживаем темные пятна, то такие же я узрел на Земле. Форма этих пятен менялась ежечасно. Причина, я полагаю, в том, что, следуя естественному движению (в чем я теперь вынужден согласиться с Коперником), Земля вертится вокруг своей оси с востока на запад и проходит этот путь за каждые двадцать четыре часа.

Я заметил в середине Земли пятно, похожее на грушу, причем одна из сторон была как бы откусана. Несомненно, это был Африканский материк.

Затем это место затопила яркая и широкая полоса света. Это, конечно, был Атлантический океан. Вскоре перед моим взором возникло новое пятно в форме овала — такой и выглядит Америка на карте мира.

Я обнаружил другое обширное блестящее пространство, представляющее Восточный океан, и, наконец, неясное, неразборчивое смешение пятен, похожее по очертаниям на различные страны Западной Индии.

Казалось, передо мной медленно вращают большой глобус, на котором в течение двадцати четырех часов перед моим взором последовательно проходят все страны обитаемой нами Земли — это был единственный способ, которым я отсчитывал дни и измерял время.

Мне хотелось бы сейчас, чтоб все математики и философы признались в своем упрямстве и ослеплении. До сих пор они убеждали мир, что Земля неподвижна. В доказательство они вынуждены были присвоить каждому из небесных тел два различных и прямо противоположных движения — с востока на запад и с запада на восток.

Но кто поверит, что эти огромные тела (я имею в виду неподвижные звезды, некоторые из которых в десять раз больше всей Земли) могут оборачиваться за такой

олицетворяет образ испанца эпохи великих географических открытий, способного на отчаянные поступки. Недаром на фронтисписе книги изображены не только фантастическая летательная машина, но и три морские каравеллы, словно напоминание о Колумбе.

В путешествии Гонсалеса мы встречаемся с описаниями совершенно фантастическими, но бессмертие книге дал реализм ее фантастики.

Ягненок, поднятый лебедями Гонсалеса,— «первое живое существо, которому удалось совершить такой редкий и поразительный полет»,— стал дедушкой петуха братьев Монгольфье и прадедом советской Лайки.

Книга Годвина еще раз подтверждает, что научные фантазии не высасываются из пальца за столами романистов, а рождаются в схватке с природой, в лабораториях ученых. Тут возникают самые смелые фантазии, самые смелые мечты; тут они становятся явью. Как и всякий вдумчивый писатель-фантаст, Годвин сводит к минимуму произвольные импровизации. Он верит в науку и использует фантастическую форму, чтобы донести до читателя передовые идеи своего века. Ростки нового, реального он стремится подсмотреть в теплицах обсерваторий.

В те годы Галилей изобрел телескоп и сквозь радужные несовершенные стекла гениально верно увидел многое в облике Луны. Годвин глядит на мир очами Галилея. Могучая галилеевская концепция мироздания придает современную достоверность множеству путевых впечатлений фантастического путешественника Гонсалеса. Изобретение телескопа породило в то время волну всеобщего интереса к науке, подобно тому, как сегодня научные интересы питаются победами космических ракет. На гребне этой волны поднялась популярность книги Годвина.

Вспоминая «Человека на Луне» в «Новом трактате», Лейбниц сделал тонкое замечание: «До тех пор, пока мы своими глазами, как желал Декарт, не сумеем рассматривать отдельные части лунной поверхности размером не больше наших домов, мы не сможем определить, что же на самом деле представляют собою миры, отличные от нашего».

Глаза советских лунников различают ныне детали в десятки тысяч раз меньшие. Вид миров, отличных от нашего, раскрывается перед нами. К ним летели клином лебеди Гонсалеса. И сегодня манит нас ввысь лебединый лет мечты.

Владимир ОРЛОВ.

небольшой отрезок времени, точно гвозди в ободе колеса какой-нибудь повозки! Между тем, по их утверждениям, должно пройти 30 тысяч лет, прежде чем небосвод, укрывающий их, проделает свой путь с востока на запад (что они называют естественным движением), хотя, опять-таки по их суждениям, Луна оборачивается вокруг себя за 27 дней, Солнце, Венера и Меркурий — за год или около того, Марс — за три года, Юпитер — за двенадцать и Сатурн — за тридцать. Так что присвоение этим небесным телам противоположных движений в одно и то же время, на мой взгляд, просто несусветная чепуха... И еще глупее воображать, что движение того же небосвода с неподвижными звездами, естественный ход которых требует стольких тысяч лет, может завершиться в двадцать четыре часа!

Однако я ввязался в спор, вместо того чтобы держаться рамок начатого повествования.

Теперь позвольте мне вернуться к рассказу о моем путешествии, которое продолжалось уже одиннадцать или двенадцать дней, в течение которых меня безостановочно влекло к Луне с такой силой, что и выразить невозможно. Никакой, самый быстрый вихрь, ни ядро, вылетающее из жерла пушки и рассекающее воздух, не может сравниться с этой скоростью... Но что меня больше всего поражало — это то, что мои птицы иногда в течение целого часа не махали крыльями и, держа их распростертыми, лишь время от времени шевелили ими, подобно орлам и коршунам, когда они застывают неподвижно, как бы повиснув в небе, прежде чем ринуться вниз на добычу.

Полагаю, что во время этих пауз они дремали, так как я никогда не видел, чтоб они спали. Так же поступал и я, не опасаясь падения, крепко привязанный к аппарату, и, смею сказать, как бы это ни казалось маловероятным, в этой позе я так прекрасно отдыхал, как если б лежал на мягкой перине.

После одиннадцати дней безостановочного полета я заметил, что приближаюсь к другой, незнакомой доселе Земле, если можно так назвать небесное тело, которое мы обычно именуем Луной.

Луна предстала предо мной огромным безбрежным морем. Суша простиралась лишь там, где было немного темнее. Что касается той части этого небесного тела, которая отбрасывала ослепительно яркие лучи, это, безусловно, был еще один океан, усеянный такими мелкими островами, что их нельзя было различить издали, так что яркий свет, который светит нам ночью, не что иное, как отражение солнечных лучей в воде, как в поверхности зеркала, что, как я прекрасно знаю, совсем не вяжется с учениями наших философских школ... За все время, которое я пробыл в лунном мире, погода здесь была всегда ровной, без ветров, без дождей и туманов, без жары и холода. Что касается огненного района, о котором так шумели наши философы, предполагая там адскую жару, то все эти представления рассеялись, поскольку я убедился в обратном.

Земля успела обернуться вокруг своей оси двенадцать раз, когда наш полет завершился. По моему счету, а он оказался правильным, это произошло во вторник, в двадцатый день сентября, через два дня после новолуния, и Луна была в двадцатом градусе Баланса. Моим глазам представились странные и неслыханные вещи. Прежде всего я заметил, что земной шар кажется отсюда бо́льшим, чем нам кажется Луна во время полнолуния. Предметы здесь несравненно шире и длиннее наших.

Едва я ступил на Луну, как почувствовал сильный голод. Так что, привязав моих птиц и машину к первому встречному дереву — оно оказалось на треть выше наших и в пять раз толще,— я только о том и мечтал, чтоб наполнить свою утробу. Я пошарил в карманах, чтобы вытащить припасы, взятые с собой. Но вместо куропаток и каплунов обнаружил лишь смесь из сухих листьев и мха, овечий помет и прочую грязь. То же произошло с моим канарским вином, которое превратилось в вонючую, отвратительную жидкость, напоминающую конскую мочу. Вы, конечно, понимаете, что все это были проделки злых духов.

Меж тем я услышал страшный шум, который производили мои птицы; размахивая крыльями, они с жадностью накинулись на какой-то куст, попавший случайно в их поле зрения в пространстве между веревками. Это меня просто поразило: ведь я никогда не видел, чтоб они что-нибудь ели. Я сорвал листок и стал его жевать с огромным удовольствием, так как вкус был великолепен; эти листья как для меня, так и для моих птиц оказались прекрасным угощением.

Едва я покончил с едой, как увидел, что меня окружает группа людей, наружность которых, рост и одежда показались мне совершенно необычайными. Большинство из них были вдвое выше земных людей, цвет лица у них был оливковый. Невозможно вам даже объяснить ни форму, ни ткань их одежды. Могу только сказать, что все они были одеты одинаково, но материал не был похож ни на драп, ни на шелк. Еще больше меня удивил цвет этой одежды, который я не в силах описать и назвать,— ни белый, ни черный, ни красный, ни зеленый, ни желтый, ни синий, ни какой-либо другой, составленный из этих известных нам цветов. И если вы все же будете настаивать, чтоб я вам его определил, я отвечу, что это цвет, который не существует на Земле. И определить его невозможно, не увидев своими глазами, как слепорожденному трудно понять разницу между синим и зеленым. Но в конце концов, положа руку на сердце, могу сказать, что за время пребывания моего в лунном мире я не видел ничего более приятного для глаз, чем этот цвет...

Мне остается описать нравы обитателей этой незнакомой страны. Люди предстали предо мной, как я уже говорил, внезапно. И таким странным образом, что я некоторое время стоял как громом пораженный и чуть не потерял сознания, и хотя они не менее моего были удивлены, я дрожал от страха. Они же, распростершись предо мной, выражали почтительность и преклонение, подняв руки вверх и произнося какие-то непонятные слова. Самый высокий из них, приблизившись, обнял меня с большой нежностью и приказал, насколько я мог понять, чтоб его люди постерегли моих птиц, после чего, взяв меня за руку, проводил к подножию горы и ввел в свой дом, расположенный в полулье от того места, где я впервые ступил на лунную землю. Ничего равного этому дому я не видел у нас ни по величине, ни по красоте здания — впоследствии я видел и другие, но они не шли ни в какое сравнение с этим и, как ни были хороши, казались лачугами, крытыми соломой... Самая маленькая дверь этого дворца имела 30 футов в высоту и 12 в ширину. Комнаты были от 40 до 50 футов. И все остальное — соответствующей пропорции. Да и не приходится удивляться. Хозяин дома сам имел 30 футов росту, и вес его в 25—30 раз был больше веса самого сильного человека нашего мира. После того, как я отдохнул, он повел меня во дворец князя — правителя страны.

Этот князь, еще более высокий, чем человек, о котором я только что говорил, назывался Пилонас. Впоследствии я узнал, что имя это означает «Первый»... и что он самый могущественный человек этой провинции.

В стране есть еще главный Суверенный Монарх — властитель всего лунного мира. Здесь существует поверье, что первый из их предков пришел с Земли и стал повелителем этой империи, потомки его правили здесь в течение четырех тысяч лун, то есть 3 077 лет.

Первого лунного императора звали Ирдонозур, и это имя потомки сохранили до сих пор. Они утверждают, что, удерживая скипетр в течение 400 лун и родив детей, он вернулся на свою родину — Землю. Но не говорят, каким образом это было осуществлено. Не приходится сомневаться, что все это предания, каких немало и у нас...

Силе исторических традиций способствует долгий срок жизни лунных жителей — он доходит до 30 тысяч лун, то есть до 1 000 лет и больше.

Еще одно общее замечание: чем жители больше и выше, тем яснее их разум и дольше жизнь. Рост у жителей Луны разный: встречаются люди и ненамного выше наших — такие живут не более 1 000 лун, то есть всего 80 наших лет.

Но самое удивительное был прием, оказанный нам во дворце Пилонаса.

По прибытии во дворец нам выдали по два веера из перьев, подобных тем, что носят с собой наши испанские дамы, обмахиваясь для прохлады. Прежде чем объяснить применение вееров, я должен вам сообщить, что Луна не совсем лишена силы притяжения, но оно слабее земного. Так что если человек подпрыгнет изо всех сил, как циркач на арене, то может подняться на высоту 50—60 футов и остаться там, преодолевая притяжение поверхности Луны. При помощи этих вееров, как бы заменяющих крылья, можно продержаться в воздухе некоторое время и переноситься куда вздумается, правда, не с такой скоростью, как птицы. Рассекая воздух двойным веером, мы пролетели пять лье, отделявших нас от дворца, за два часа.

Владетельный князь ждал нас в роскошном зале, восседая на троне, рядом с женой и старшим сыном. Я бросился к его ногам, выражая глубокое почтение. Он был чрезвычайно любезен, сам поднял меня. Я презентовал ему несколько камней — алмаз, сапфир, аметист, изумруд, рубин и опал, каковые он принял от меня с удивлением и радостью, так как до сих пор никогда не видел ничего подобного...

В знак расположения он обнял меня и задал много вопросов. Объяснялись мы жестами. Но видя, что я не всегда его понимаю, он поручил меня вниманию придворных великанов, наказав им удовлетворять малейшее мое желание и научить меня их языку; при этом лунным карликам, о которых шла речь выше, было запрещено приближаться ко мне хотя бы на шаг.

И хотя я чувствовал себя, как в раю, и лучшего, казалось бы, и желать было нельзя, воспоминания о жене и детях терзали меня, а образы их постоянно стояли у меня перед глазами.

Все же надежда на возвращение не угасла в душе моей, и я приказал хорошенько следить за моими птицами и заботиться о них и сам многие часы просиживал ежедневно около них, стараясь их развлечь.

Приближалось время, когда под влиянием какой-то таинственной силы природы, едва забрезжит день и взойдет Луна, все жители такого же роста, как и наши земляне, немедленно засыпают столь глубоким сном, что никак невозможно их добудиться. То же произошло и со мной. Длится это явление в течение четырнадцати или пятнадцати дней, вернее, последнюю четверть Луны... Проснувшись, я продолжил свои дела.

Я принялся ревностно изучать лунный язык. Вы не можете себе представить, как он труден. Прежде всего он не похож ни на какой другой и состоит не из слов и букв, а из странных звуков, которые не могут быть переданы буквами. У лунян совсем

мало слов, но выражают они самые разлнчные понятня, и отличнть нх можно лишь по тону, так как слова здесь не произносят, а как бы поют...

Шел уже восьмой месяц моего пребывания на Луне, когда великий Ирдонозур прислал за мной. Я преподнес ему в подарок оставшиеся у меня драгоценности, которые он охотно принял, предложив мне взамен камни, которые оказалнсь дороже целой горы золота и вообще, можно сказать, были неоценимыми. Эти камни землянам незнакомы, на Луне их называют полеастус, макрубус, зболюс. Первый, величиной с орех, обладает невероятнымн достоинствами: будучи нагретым, он сохраняет тепло (причем совершенно незаметно) до той поры, пока его не польют особой жидкостью. Жар зтого камня настолько силен, что от него накаляется любой металл; если его положить в камнн, тот тотчас нагревается н отдает столько тепла, как если бы развели большой костер.

Макрубус, имеющий цвет топаза, ценнее других. Хотя он размером не больше боба, но яркость его такова, что если внести его ночью в большой храм, там разольется свет, как от сотни ламп. Но, смею сказать, третий камень, зболюс, превзошел качествами все другие. Если приложить его к голому телу, он снимает все заботы и делает тело невесомым. Но если повернуть его другой стороной, он усилнвает снлу земного притяжения н придает телу вес вдвое больше прежнего...

Все здесь имеется в изобилии, особенно злаки и плоды всех сортов, все растет само по себе, так что лунным жителям не приходнтся прилагать никакого труда для сбора урожая. Следует сказать, что народ лунного мира отлнчается нсключительной чистотой и нравственностью. Здесь не знают, что такое убийство, да н как оно было бы возможно, когда любая, самая смертельная рана на Луне быстро заживает. Луняне уверяют (н я склонен им верить), что даже голова, отрезанная у человека, может прирастн обратно к телу, если в течение трех лун прикладывать ее к телу, смазывая соком особой травы.

И стар и млад ненавидят порок так же, как уважают добродетель. Они ведут такую жизнь, что ннчто не может нарушить ее покой. Если же они замечают у ребенка склонность к пороку, то отправляют его неведомым мне способом на Землю, обменивая на другого...

Но если, движимые любопытством, вы зададите мне другие вопросы, например, о полиции, то я скажу: какая нужда в наказаннн, еслн здесь никогда не совершаются преступления; нет надобности и в законах, ведь лунные людн никогда не ведут процессов, не затевают ссор!

Клнмат здесь настолько умеренный, без дождей и гроз, что нет никаких болезней и царит вечная весна. Когда же жизнь приходит к концу, лунные жители умирают без страданий, так, как гаснет свеча...

И все же, как ни прекрасна жизнь на Луне, неоднократно обращался я к Пилонасу с просьбой отпустить меня, но он отговаривал меня от зтого намерення, указывая на чрезвычайную опасность путешествия. Но как ни были сильны его возражения, воспоминание о моей жене и детях затмевало все...

Больше откладывать мое возвращение на Землю было невозможно. Я понимал, что если теперь не двинусь в путь, то останусь здесь навсегда. Я опасался, что мои птицы могут разучиться летать, могут погибнуть, как погибли за зто время три из них — и тогда надежда на возвращение будет потеряна.

Наконец, Пилонас внял моим мольбам и согласился отпустить меня.

Меж тем мои птицы, завидя меня, вытягивали шеи и разевали клювы, как бы давая понять, как им не терпнтся пуститься в полет.

29 марта 1602 года, в четверг, тремя днями после пробуждения, я проверил летательную машину и, крепко-накрепко привязавшись и захватив, помимо подаренных мне Ирдонозуром камней (достоинства которых были еще недостаточно известны мне), побольше провизии, готов был покинуть Луну.

Простившись с Пилонасом в присутствии огромной толпы, собравшейся поглядеть на мой отлет, и целиком положившись на птиц, я предоставил им полную свободу. Рванувшись разом, мои лебеди взмылн вверх н в мгновенне ока скрылись с глаз лунян, унося меня вместе с летательным аппаратом.

За время полета я, как и в первый раз, не испытывал ни голода, ни жажды. Трудно себе представить, с каким нетерпением стремились мои птицы вернуться на Землю, чтобы не пропустить период, когда земное притяжение значительно сильнее лунного.

Первые восемь дней птицы неслись вперед безостановочно. Но на девятый, войдя в облака, я почувствовал, что еще немного — и мы неминуемо грохнемся оземь.

Я был вне себя от страха, с минуты на минуту ожидая, что птицы, обессилев и уменьшившись в числе, ринутся вниз, увлекая меня за собой.

Поразмыслив, я решил, что сейчас или никогда настало время воспользоваться моим зболюсом, одним из камней, подаренных мне. Я приложил его к обнаженному телу и сразу почувствовал, что птицы, как бы освободившись от большой тяжести, понеслись вперед со скоростью несравненно больше прежней и мчались вперед, пока не опустились на высокую гору. Так после девяти дней полета я снова очутился на Земле.

Перевод В. РОВИНСКОЙ.

МЕЖДУНАРОДНАЯ МЕДАЛЬ ДЖЕЙМСА УАТТА — СОВЕТСКОМУ АКАДЕМИКУ

Лондонский институт инженеров-механиков присудил академику И. И. Артоболевскому «Международную медаль имени Джеймса Уатта». Медаль имени великого английского инженера учреждена в 1936 году и присуждается раз в два года выдающимся инженерам-механикам. В предыдущие годы ее получило 15 всемирно известных ученых и инженеров. Среди них — чешский ученый А. Стодола, С. Тимошенко (США), английский ученый Д. Тейлор.

И то, что лауреатом этой высокой инженерной премии стал Иван Иванович Артоболевский, весьма символично. Академик Артоболевский — крупнейший советский ученый в области теории машин и механизмов. Им опубликовано свыше 500 работ, в том числе четырехтомный труд «Механизмы», написаны фундаментальные учебники, переведенные во многих странах. Но Иван Иванович не только ученый. Он, бесспорно, и великолепный инженер. Его часто можно видеть на заводах, в конструкторских бюро.

Блестящий педагог, талантливый популяризатор достижений науки и техники, академик Артоболевский возглавляет сейчас Всесоюзное общество «Знание».

Неутомимого труженика науки народ дважды избирал в Верховный Совет РСФСР, а ныне он является депутатом Верховного Совета СССР. За активное участие в борьбе за мир Всемирный Совет Мира наградил Артоболевского серебряной медалью имени Жолио-Кюри. В прошлом году Чехословацкая академия наук удостоила его медали «За заслуги перед наукой и человечеством».

Новое международное признание заслуг нашего соотечественника — еще одно свидетельство процветания науки и техники Советского Союза.

Присуждение английскими коллегами медали имени Джеймса Уатта советскому ученому мы рассматриваем как новый акт укрепления научно-технического сотрудничества и дружественных связей между нашими странами.

Академик Б. ПЕТРОВ, академик-секретарь Отделения механики и процессов управления АН СССР.

СОСТЯЗАНИЕ ЭРУДИТОВ

(Комплекс задач)

КОНКУРС № 7

Решение конкурсного комплекса задач надо присылать в отдельном (не содержащем, кроме решения, никакого другого дополнительного текста) конверте с надписью «СЭ, конкурс № 7» и с указанием своего почтового адреса.

Обращаем внимание на то, что требуется присылать именно решение, а не просто ответы. Ответы следует находить, выполняя последовательно указанные в условии действия, а не по догадке, не путем проб и подбора. (Более подробно о комплексных задачах, об их назначении, ориентации, о принятых в задачах условностях, об оформлении решения и т. д. смотрите журнал «Наука и жизнь» № 1, 1967 год.)

Читатели, живущие в Европейской части СССР (за исключением москвичей), должны отослать решение не позже 1 июня 1967 года. Читатели, живущие в Москве,— не позже 15 мая 1967 года. Читатели, живущие на Дальнем Востоке, в Сибири, в Средней Азии,— не позднее 15 июня 1967 года. (Дата отправки письма устанавливается по почтовому штемпелю.) Между читателями, правильно решившими все задачи комплекса, будут разыграны жеребьевкой 9 памятных премий.

Три книги:

В. ВИЛЛИ «Биология».

«Арктичная живопись».

Шота РУСТАВЕЛИ «Витязь в тигровой шкуре».

Маска для подводного плавания и ласты.

Туристская фляга и компас.

Волейбольный мяч.

Набор столярных инструментов.

Готовальня.

Ручная дрель.

По поводу ответов на конкурсные задачи редакция переписки не ведет. Результаты конкурса будут опубликованы в журнале «Наука и жизнь» № 8, 1967 год.

ДО КАКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ?

(Основная задача)

В сосуд из А, весящий 0,Б кГ, налит В — вес жидкости 0,Д кГ. Начальная температура стенок сосуда и жидкости + Е°С.

В жидкость опускают кусок К, весящий Л кГ. Надо вычислить, до какой температуры был нагрет кусок, если известно, что после окончания теплообмена температура сосуда, жидкости и опущенного в нее куска стала равной + МП С.

Прежде всего надо, решив десять дополнительных задач, узнать, какие слова и числа обозначены в условии основной задачи буквами А, Б, В, Д, Е, К, Л, М, П. После этого можно будет решить основную задачу.

Примечание. При решении основной задачи потери теплоты на излучение не учитываются.

Значение теплоемкостей надо брать с точностью до второго знака после запятой. Надо пользоваться величинами теплоемкости, даваемыми в справочниках для температур + 18 или +20°С, или средними теплоемкостями для интервала от +15 С до + 100 С.

Описываемый в задаче опыт чисто условный.

Вычисления начальной температуры опускаемого в жидкость куска ведите до второго знака после запятой. Полученный результат округляйте в ответе до ближайшего целого числа.

ОПРЕДЕЛИТЕ А

ХИМИЯ + ГРАММАТИКА

1. H_2O_2
2. C_6H_6
3. HNO_3
4. H_2SO_4

Два вола, впряженные в арбу, поднимались по крутой дороге.

Джоуль — единица работы.

Гора Машук находится невдалеке от Пятигорска.

Знание истории очень полезно.

Напишите колонкой названия веществ, формулы которых здесь даны. Потом проведите грамматический разбор приведенных ниже предложений и выпишите (также колонкой, рядом с первой) из первой фразы подлежащее, из второй — сказуемое, из третьей—приложение и из четвертой — дополнение. Строки в колонках переставьте так, чтобы химические названия стали в алфавитном порядке. После этого, беря по порядку первые буквы слов, взятых из предложений, вы получите слово, обозначенное в условии основной задачи буквой А.

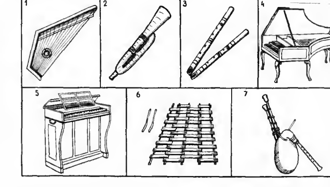
ОПРЕДЕЛИТЕ Б

ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ

Постройте даваемое линзой изображение объекта AB. Находящееся на пересечении с оптической осью число обозначено в условии основной задачи буквой Б.

ОПРЕДЕЛИТЕ В

МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ + ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ



Напишите колонкой по порядку названия изображенных здесь музыкальных инструментов.

Затем проанализируйте каждую из приведенных здесь семи групп слов, установите, по какому признаку подобраны слова, и найдите то, что является в перечне исключением. Эти семь слов выпишите колонкой рядом с названиями музыкальных инструментов.

Надо иметь в виду, что в задачах на отыскание закономерностей иной раз можно усмотреть и какую-нибудь дополнительную закономерность сверх той, которая вложена составителем. Решающие должны найти именно те закономерности, которые предусмотрены при составлении задач. Залогом того, что найдены именно эти закономерности, служит согласованность решений друг с другом.

У вас образовалось семь строк по два слова в каждом. Переставьте строки так, чтобы названия инструментов расположились в алфавитном порядке — из первых букв слов-исключений образуется слово, обозначенное буквой В в условии основной задачи.

НАЙДИТЕ ИСКЛЮЧЕНИЯ

1. Петр, Сергей, Роман, Евгений, Клим, Потап.

2. Так как, спустя, когда, потому что, словно, так что, покуда, коль скоро.

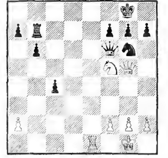
3. «Жизель», «Иоланта», «Щелкунчик», «Лебединое озеро», «Спящая красавица», «Раймонда».

4. Безухов, Левин, Болконский, Каренин, Раскольников, Облонский, Нехлюдов, Маслова, Долохов.

5. Рим, Мадрид, Будапешт, Неаполь, Бухарест, Варшава, Вашингтон, Каир, Дели.

6. Большая Медведица, Телец, Северная Корона, Геркулес, Октант, Дракон, Лебедь, Возничий, Овен.

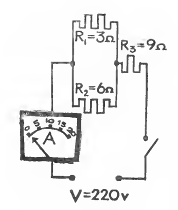
7. Ножовка, кернер, кронциркуль, долото, зубило, напильник, зенкер, дрель.



ОПРЕДЕЛИТЕ Д

ШАХМАТНАЯ КОМБИНАЦИЯ

Перед вами позиция из партии, игранной Александром Алехиным в сеансе одновременной игры вслепую. Сейчас очередь ходить Алехину (сеансеры, как известно, играют белыми); найдите осуществленную им комбинацию, немедленно приведшую к победе. Число Д равно количеству букв в названии фигуры, ходом которой начинается комбинация.



ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

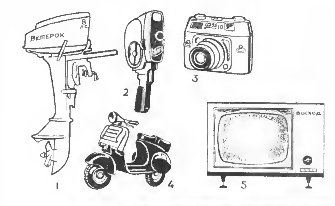
Вычислив, против какого деления установится стрелка амперметра (числа показывают силу тока в амперах) после замыкания ключа, вы узнаете число, обозначенное в условии основной задачи буквой Е. При вычислениях сопротивлением амперметра и подводящих проводов пренебрегаем.

ТЕХНИКА + ГЕОГРАФИЯ + МАТЕМАТИКА + ЖИВОПИСЬ

Напишите колонкой в порядке номеров названия городов, в которых находятся предприятия, выпускающие изображенные здесь машины и аппараты. Рядом, также колонкой, напишите фамилии художников, написавших показанные здесь картины.

Затем решите числовой ребус. Узнайте, какие цифры обозначены входящими в него знаками. Эти знаки, помещенные на репродукциях картин, указывают, какую по порядку букву в фамилии художника надо подчеркнуть,— сделайте это.

После этого строки в колонке переставьте так, чтобы географические названия встали в порядке возрастания широт городов (их удаления от экватора). После перестановки, беря по порядку сверху вниз подчеркнутые в фамилиях буквы, вы получите слово, обозначенное буквой К в условии основной задачи.



ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

```
 □●◇■ : ○● = ◇△
−        ×     +
 ▲□▲ + □◆ = ▲▲◪
─────────────────
□△□□ − △○◇ = ▲○△
```

ОПРЕДЕЛИТЕ Л

Б КАКОЙ СИСТЕМЕ?

Перед вами два математических равенства

$$11 + 11 = 110$$
$$11 \times 11 = 1001$$

Определив, чему равно основание системы счисления, в которой возможны эти равенства, вы тем самым узнаете числовое значение буквы Л в условии основной задачи.

ОПРЕДЕЛИТЕ М

ПО ФРАГМЕНТАМ

Перед вами фрагменты из пяти литературных произведений. Напишите колонкой фамилии авторов этих произведений. Из первых букв фамилий образуется название курортного поселка. Напишите название центрального города края, в котором находится этот курорт. Подсчитав число букв в названии краевого города, вы узнаете цифру, зашифрованную буквой М.

1

Туловище акулы поднялось на три четверти над водой, веревка натянулась, задрожала и наконец лопнула. Акула полежала немножко на поверхности, и старик все глядел на нее. Потом очень медленно она погрузилась в воду.

— Она унесла с собой около сорока фунтов рыбы, — вслух сказал старик.

«Она утащила на дно и мой гарпун и весь остаток веревки,— прибавил он мысленно, — а из рыбы снова течет кровь, и вслед за этой акулой придут другие».

Ему больше не хотелось смотреть на рыбу теперь, когда ее так изуродовали. Когда акула кинулась на рыбу, ему показалось, что она кинулась на него самого.

2

Рита и Павел с трудом протиснулись к двери. Делегаты все прибывали: их привозили трамваи, автомобили. У двери давка. Красноармейцам — тоже комсомольцам — становилось трудно, их прижали к самой стене, а с подъезда несся мощный крик:

— Нажимай, бауманцы, нажимай!

— Вызовите Чаплина, Сашу Косарева, они нас пропустят!

— Нажимай, братишка, наша берет!

— Да-е-ш-шь!..

3

После этого мы пошли в школу языкознания, где заседали три профессора в ученой конференции, посвященной вопросу об усовершенствовании родного языка. Первый проект предлагал сократить разговорную речь путем сведения многосложных слов к односложным и упразднения глаголов и причастий, так как в действительности все мыслимые вещи суть только имена. Второй проект требовал полного уничтожения всех слов; автор этого проекта ссылался главным образом на его пользу для здоровья и сбережение времени. Ведь очевидно, что каждое произносимое нами слово сопряжено с некоторым изнашиванием легких и, следовательно, приводит к сокращению нашей жизни.

4

Тут он почувствовал, что руку его целует кто-то. Он открыл глаза и взглянул на сына. Ему стало жалко его. Жена подошла к нему. Он взглянул на нее. Она с открытым ртом и с неотертыми слезами на носу и щеке с отчаянным выражением смотрела на него. Ему жалко стало ее.

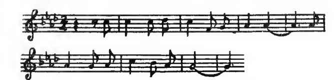
«Да, я мучаю ее, — подумал он. — Им жалко, но им лучше будет, когда я умру». Он хотел сказать это, но не в силах был выговорить. «Впрочем, зачем же говорить, надо сделать»,— подумал он. Он указал жене взглядом на сына и сказал:

— Уведи... жалко... и тебя... — он хотел сказать еще «прости», но сказал «пропусти» и, не в силах уже будучи поправиться, махнул рукой, зная, что поймет тот, кому надо.

5

Прощай. Поезда не приходят оттуда.
Прощай. Самолеты туда не летают.
Прощай. Никакого не сбудется чуда.
А сны только снятся нам. Снятся и тают.
Мне снится, что ты еще малый ребенок,
И счастлив, и ножками топчешь босыми
Ту землю, где столько лежит погребенных.
На этом кончается повесть о сыне.

ОПРЕДЕЛИТЕ П

По нотам

Перед вами строки из нот популярной песни. Вспомните фамилию композитора. Подсчитав, на каком месте в алфавите стоит начальная буква этой фамилии, вы узнаете цифру, зашифрованную буквой П в условии основной задачи.

Теперь у вас есть все данные для решения основной задачи. Решите ее.

● РАЗВЛЕЧЕНИЯ НЕ БЕЗ ПОЛЬЗЫ

ИГРА В ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

ЧТО ДУМАЮТ О ВАС ОКРУЖАЮЩИЕ?

Собрались ваши друзья, и всем хочется немножко поразвлечься. Предложите им эту шутливую игру. Она похожа на давно известную «Игру в мнения» и в то же время сильно отличается от нее: в той игре мнение о характере участника игры складывается из того, что о нем говорят все другие, здесь же каждый сам приоткрывает особенности своего характера.

Предлагается 15 вопросов, причем на каждый вопрос игры может быть два варианта ответа. Пусть участники игры последовательно ответят на вопросы. Если ответ утвердительный, то поставьте против соответствующего вопроса знак плюс (+), если отрицательный, — минус (—).

1. Если у вас случается неприятность на работе, рассказываете ли вы о ней дома?

2. Когда дочь или сын попросит вас решить трудную задачу, сразу ли вы соглашаетесь помочь?

3. Если у вас болит голова, то сколько раз в течение получаса вы повторяете: «у меня сегодня болит голова» (если до двух раз, то поставьте плюс, если больше, — минус).

4. Часто ли вам приходится отвечать молчанием на предложение заменить товарища в работе?

5. Когда вы проходите через свой двор, радует ли вас вид играющих там детей, или их громкие голоса вас раздражают?

6. Когда вы приезжаете в дом отдыха или санаторий и вам предлагают трехместную комнату, соглашаетесь ли вы на это без протестов?

7. Приглашаете ли вы на свой день рождения сослуживцев?

8. Часто ли вы говорите своей жене (мужу), что товарищи по работе раздражают вас?

9. Любите ли вы один (одна) ходить в кино?

10. Любите ли вы, когда к вам приходят гости?

11. Свойственно ли вам знакомиться в трамвае, автобусе, поезде, на выставке и т. п.?

12. Охотно ли вы участвуете в прогулках с большим количеством людей?

13. Нравится ли вам работать в учреждении с большим штатом сотрудников?

14. Радует ли вас встреча с бывшим одноклассником?

15. Можете ли вы отказаться от интересной телевизионной передачи или от чтения увлекательной книжки ради разговора с хорошим товарищем по работе?

Когда ответы на вопросы закончены, приступайте к «научной» обработке результатов (см. стр. 146).

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка наблюдательности и сообразительности

Друзьям и почитателям инспектора Варнике сегодня предлагаем познакомиться с одним из его собратьев по профессии — инспектором Вернером. Отчеты о деятельности инспектора Вернера, своего большого друга, еженедельно помещает польский журнал «Пшекруй».

ПОХИЩЕНИЕ БРИЛЛИАНТА

Однажды к инспектору Вернеру пришла чрезвычайно взволнованная дама. Назвав себя госпожой Ленон, она заявила, что у нее похитили очень дорогой бриллиант в пять каратов, который она берегла на черный день в старости. Нет, она не носила его. Он все время находился в потайном ящике ночного столика. Кто знал о тайнике? Да, пожалуй, никто, кроме Пеблера, бывшего секретаря ее покойного мужа. Он как раз приходил навестить ее несколько дней тому назад.

Инспектор Вернер и сержант Фитт отправились к Пеблеру.

— О бриллианте госпожи Ленон я ничего не знаю,— заявил Пеблер. — В нашей семье хранится бриллиант, который вот уже 50 лет является нашей фамильной ценностью. Его купил мой дед в Норвегии, во время одной из своих многочисленных заграничных поездок. Возможно, именно о нем и вспомнила госпожа Ленон и решила таким способом лишить меня его.

Отлучившись ненадолго в соседнюю комнату, Пеблер вернулся с бриллиантом и письмом своего деда, который сообщал сыну — отцу Пеблера — об удачной покупке. Все это он с готовностью протянул Вернеру.

«Осло, 4 мая 1906 года. Дорогой сын! Будучи проездом в Осло, я совершенно случайно сделал очень удачную покупку. Мне удалось буквально за полцены купить прекрасный бриллиант в 5 каратов. Это будет великолепным подарком для твоей матери...»

— По-моему, это достаточно убедительно,— сказал сержант Фитт, взглянув на письмо. Однако Вернер, не дочитав письма, положил его на стол и заявил: — Письмо подделанное.

Почему он пришел к такому выводу?

УБИЙСТВО В ГАРАЖЕ

Владелец виллы с садом некий Паркленд был убит в своем собственном гараже ударом тяжелого молотка по голове. Его тело было обнаружено через два часа после смерти. Молоток лежал рядом с убитым. Кроме того, инспектор Вернер обнаружил неподалеку почти новую перчатку с левой руки. Перчатка вряд ли могла принадлежать Паркленду — она совершенно не подходила ему по размеру. Захватив перчатку, Вернер отправился в ближайший магазин. Хозяин магазина заявил, что у него на складе действительно есть такие перчатки, но идут они плохо и за последнее время ему удалось продать всего лишь две пары.

На подозрение прежде всего были взяты два соседа Паркленда, с которыми тот неоднократно скандалил и судился: Гевин и Коннер. Гевин, которого Вернер попросил показать все имеющиеся у него перчатки, тотчас же вытащил из ящика комода точно такую, какая была найдена в гараже, и сообщил, что вторую он потерял неделю назад, а других перчаток у него нет. На вопрос сержанта Фитта, когда Гевин последний раз видел Паркленда, Гевин сдвинул перчатку, которую он натянул на руку, демонстрируя ее инспектору и сержанту, посмотрел на часы и сказал:

— Сейчас два часа дня. Паркленда я видел около десяти утра, когда он открывал свой гараж.

Второй сосед, Коннер, заявил, что у него перчаток нет. Когда же ему показали перчатку, найденную в гараже, то он признался, что она похожа на перчатки, которые у него были раньше, но, ремонтируя мотоцикл, он так сильно их запачкал, что сделать с ними ничего было нельзя, и их пришлось выбросить.

Выслушав оба объяснения, инспектор начал совещаться с сержантом Фиттом, который был склонен к тому, чтобы задержать Гевина.

— Нет, Гевин невиновен, — возразил инспектор Вернер. — А вот с Коннером нам следует познакомиться поближе.

Почему Вернер снял подозрения с Гевина?

ТАРЗАН И ТЕОТИХУАКАН

В этот день многочисленные туристы, собравшиеся осмотреть руины древнего Теотихуакана, расположенного всего лишь в 50 километрах к северо-востоку от Мехико, были немало удивлены, увидев на воротах гигантского музея-заповедника табличку: «Идут съемки. Посторонним вход воспрещен». Оказалось, что небезызвестная киностудия Голливуда арендовала площадь древнего города со всеми его пирамидами, храмами и дворцами для съемок очередной серии приключений Тарзана. Бесчисленные похождения Тарзана в африканских джунглях и в каменных джунглях европейских и американских городов настолько приелись публике, что хозяева Голливуда решили найти новый экзотический фон для действий своего героя. Американцы и здесь остались верными себе: за доллары в «свободном» мире можно купить, хотя бы на время, любую ценность, в том числе и памятники седой старины. 400 долларов в день за аренду целого города и плюс 2 400 долларов статистам из местного населения, по-видимому, не кажутся хозяевам киностудии слишком большой платой за право пользования национальной святыней мексиканцев. Правда, решительные протесты сотрудников Теотихуаканского музея, возмущенных тем, что «человек-обезьяна» будет кривляться и скакать у подножия древних пирамид в самом центре бывшего ацтекского царства, вынудили местные власти принять кое-какие ограничительные меры. Голливуду запрещено упоминать в фильме название страны и название города, в котором проводятся съемки. В случае нарушения этого запрета фильм вообще не будет демонстрироваться в Мексике.

Целебные плоды

Крымское побережье — сплошная цепь санаториев и домов отдыха. Лечебная работа всех местных санаториев направляется расположенным в Ялте Научно-исследовательским институтом физических методов печения и медицинской климатопогии имени И. М. Сеченова. Впрочем, название института далеко не полно отражает тот комплекс методов лечения, которым пользуются врачи Южного берега Крыма. Лечит здесь не только климат. Лечат и пподы, которыми богат Крым.

Об ампепотерапии — лечении виноградом — рассказывает руководитель терапевтической клиники института, заспуженный деятель науки, профессор С. Р. ТАТЕВОСОВ.

Впервые в России целебными свойствами винограда заинтересовался доктор В. Н. Дмитриев. Это было около ста лет назад.

На фото: спелые плоды зизифуса, выращенного в Никитском ботаническом саду. Фото А. Рихтера.

В 20-х годах в Ялте началась научно-теоретическая разработка этого метода.

Биохимики установили, что по своему составу виноградный сок близок к минеральным водам типа боржоми. А минеральных веществ в нем не меньше, чем в молоке. Особенно богат виноград глюкозой. Так, например, в килограмме винограда в среднем содержится около 200 граммов глюкозы. Такое количество глюкозы, поступая в организм, выделяет примерно 800 калорий, то есть четверть всего необходимого организму количества калорий в сутки.

Виноградный сахар благотворно влияет на мышечный тонус, и в частности на сократительную деятельность сердца. Поступление большого количества виноградного сахара в кровь повышает кислородный обмен в тканях. При функциональных нарушениях сердечно-сосудистой системы лечение виноградом оказывает хорошее действие. Особенно эффективно такое лечение в сочетании с прогулками—терренкуром.

В результате лечения виноградом у больных нормализуются сердечный ритм и кровяное давление, быстро уменьшаются и вовсе исчезают застойные явления в сосудистой системе, наступает улучшение само-

чувствия, уменьшается одышка, улучшается аппетит и налаживается сон.

Результаты лечения обычно стойкие.

Однако и этот, казалось бы, безобидный метод лечения требует предварительного обследования больного. Нужно исключить нарушения углеводного обмена, хронические нагноительные процессы в легких, сердечную недостаточность, сопровождающуюся отеками и гипертонией. Самолечение виноградом недопустимо. Большой знаток виноградолечения доктор Дмитриев еще в 80-х годах XIX века предложил деление лечебных сортов винограда на группы.

К первой группе относятся нежные и сочные сорта: Шасла, Мадлен, Дамский. В них большое содержание воды — до 84 процентов. Они малосахаристы. Благодаря водянистости и кисло-сладкому вкусу эти сорта винограда не приедаются.

Вторая группа — более грубые и мясистые сорта: Педро, Чауш, Каталон, Рислинг, Сотерн или Семильон. Содержание воды в них менее 84 процентов, а сахаристость значительно выше, чем в сортах первой группы.

И, наконец, в третью группу входят ароматические сорта: Изабелла, Мускаты. В зависимости от заболевания назначается тот или иной сорт винограда.

Так, например, Мадлен, Шасла, в которых почти отсутствуют мякоть и клетчатка, применяют в тех случаях, когда у больного повышенная кислотность, нарушен обмен веществ.

При катарах желудка с пониженной кислотностью, когда требуется механическое раздражение слизистых желудка и кишечника, применяют такие сорта, как Чауш, Каталон.

Хронические катары верхних дыхательных путей лечат ароматическими сортами: Изабелла, Мускаты.

Кислоты, содержащиеся в винограде, вредно влияют на состояние зубов. Поэтому, прежде чем начинать лечение виноградом, нужно побывать у стоматолога. После каждого приема винограда рекомендуется прополаскивать рот содовым раствором.

Перед употреблением виноград нужно тщательно промыть теплой кипяченой водой. Если жевать ягоды по каким-либо причинам больной не может, надо приготовить сок.

Назначается виноград примерно за час до еды, 2—3 раза в день, в зависимости от состояния больного, с таким расчетом, чтобы суточная доза не превышала двух килограммов. Примерное распределение порций на день: в 6 часов утра — 800 граммов, в 12 часов дня — 600 граммов и в 5 часов вечера — 600 граммов.

Начинать лечение виноградом нужно с малых доз (с 200—300 граммов), постепенно доходя до максимальных количеств. Курс лечения рассчитан на один-полтора месяца. Прием винограда должен обязательно сопровождаться неутомительными прогулками, так как движение стимулирует окислительные процессы в организме. Необходимо придерживаться и определенного пищевого режима. Пища должна быть легкой: белый хлеб, яйца, сыр, масло. Мясо и рыбу лучше употреблять в отварном виде. Таких продуктов, как сырое молоко, простокваша, сырые фрукты, спиртные напитки, пиво, квас и минеральные воды, следует во время ампелотерапии избегать: они вызывают интенсивное брожение виноградного сока, а это может привести к расстройству желудка. Не стоит одновременно с ампелотерапией пользоваться лекарственными средствами. А физиотерапия, воздушные ванны, морские купания и лечебная физкультура дополняют курс лечения. (Виноград надо есть после этих процедур.)

К сожалению, об ампелотерапии часто забывают. А ведь к этому методу лечения можно прибегать под наблюдением врача не только на курорте, но и в любом городе, где растет или просто продается виноград.

Профессор С. Р. ТАТЕВОСОВ рассказал нам и об энотерапии — *винолечении.*

Наблюдая за погрузкой продуктов для экипажа корабля перед выходом в тропики, можно увидеть, как в трюм опускаются ящики с сухим виноградным вином: в тропических широтах вино — обязательная часть ежедневного рациона. Это не дань традиции. Это медицинская норма, и игнорирование ее — сокращение или просто невыдача — может привести к трагическим последствиям. (Вино предупреждает обессоливание организма, авитаминоз, нормализует физиологические функции.)

То, что сухое виноградное вино обладает определенным лечебным эффектом, известно было давно. Но на каком-то этапе об этих его свойствах забыли. К сожалению, еще многие считают, что сухое вино и водка равнозначны: и то и другое — причина алкоголизма. Такая точка зрения ошибочна.

Но прежде чем говорить об «эффекте полезности», надо пояснить, что же это такое — сухое вино.

Если в виноградный сок положить дрожжи, начинается брожение, то есть превращение в спирт сахаров, которые содержатся в виноградном соке. Когда весь сахар перебродит, виноделы говорят, что сок «сброжен досуха». Отсюда пошло и название «сухое вино». Но, кроме рождения спирта при брожении, в процессе выдержки вина происходят также и другие сложные химические превращения, в результате которых и образуется целый ряд веществ, оказывающих целебное действие на организм человека.

Химический анализ сухих вин показывает, что в них содержатся вещества, стимулирующие углеводный, азотистый и минеральный обмен в организме человека. Богаты они также и такими микроэлементами, как марганец, фтор, ванадий, йод, титан, кобальт, калий, фосфор, рубидий. (Рубидий, например, благотворно влияет на

клетки нервной системы. Этого микроэлемента много в вине «Каберне» совхоза «Абрау-Дюрсо». Оно регулярно закупается у нас в лечебных целях иностранными фирмами.)

В сухом вине содержатся и витамины группы В, РР, пантотеновая и фолиевая кислоты, биотин. А среди летучих веществ, образующих так называемый «букет вина», есть эфирные масла, сложные эфиры и альдегиды. Как известно, все эти вещества не только тонизируют, но и снижают кровяное давление.

Если вино сбраживается вместе с кожицей ягод, то в нем образуется много дубильных веществ, необходимых для поддержания эластичности кровеносных сосудов. Когда вино готовится из винограда, пораженного особым видом плесени, «благородная гниль», оно богато антибиотиками. Между прочим, во Франции специально культивируют виноградники с «гнилью» для производства «Антисептического Сотерна».

Свободная углекислота в таких винах, как «Шампанское», благотворно влияет на регуляцию дыхания и кровообращения, увеличивает желудочную секрецию.

Иными словами, практически все составные части виноградных вин имеют питательную ценность для организма, причем благотворное влияние оказывают не столько сами эти ингредиенты, сколько их комплексы.

Возникает естественный вопрос об этиловом спирте — алкоголе. Ведь он также присутствует в вине. Безусловно, но в сухих виноградных винах его мало — 12%, а, как показали научные исследования, проведенные у нас и за рубежом, алкоголь не вредит в тех случаях, когда количество его не превышает 15% от калорийности ежедневного рациона (это примерно 45—63 миллилитра этилового спирта). Таким образом, в сухом виноградном вине преобладает не алкоголь, а ценные для организма человека вещества.

Все это дает основание применять такие вина с лечебной и профилактической целью.

В практике сотрудников Ялтинского института имени И. М. Сеченова наблюдалось немало случаев положительного влияния вин на больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Врачебный опыт показал, что виноградные вина особенно благоприятно действуют на пожилых людей, нормализуя сон. В отличие от снотворных средств — барбитуратов,— которые вызывают наркотический сон (человек просыпается, как правило, с тяжелой головой), четверть стакана сухого вина с боржоми или рюмка коньяка с минеральной водой вызывает нормальный физиологический сон. (Однако вино, даже в таких небольших дозах, можно применять только по совету врача.)

Винолечение, или энотерапия, позволяет в ряде случаев совершенно исключать применение сильнодействующих препаратов, вызывающих побочные, нежелательные реакции у больного. Больше того, иногда вино действенно, а медикаменты бессильны. Так, в случаях упорной рвоты, которую не в силах остановить другие средства, выручает холодное «Шампанское». Очень часто применяется «Шампанское» и для улучшения аппетита у лихорадящих туберкулезных больных.

На основе многочисленных данных и результатов изучения лечебного действия виноградных вин можно составить примерный «Энотерапевтический комплекс».

Содержащие много дубильных веществ вина «Саперави» и «Каберне» полезно назначать больным с наклонностью к поносам.

Белые столовые вина тонизируют. Их рекомендуется давать при атеросклерозе в пределах двух-трех стаканов в день.

При гриппе, пневмониях и бронхопневмониях часто применяют горячее красное вино с сахаром. При авитаминозах полезны все сухие вина.

Практика показывает, что в ряде случаев на больных хорошо действуют небольшие дозы коньяка. Это объясняется тем, что в нем содержатся в большом количестве дубильные вещества, усиливающие в организме действие витамина С. Коньяк способствует пищеварению, увеличивая выделение желудочного сока. В отличие от водки, которая провоцирует спазмы сосудов, коньяк обладает сосудорасширяющими свойствами. Нужно помнить, что все вышесказанное относится только к винам, приготовленным из «чистых» сортов винограда. Как показали исследования, проведенные в специальных институтах ряда стран, вина, сделанные из гибридных сортов винограда, оказывают вредное действие на организм и становятся причиной алкоголизма.

Повторяем: энотерапия, как и всякий метод лечения, требует строгого врачебного контроля.

Виноградо- и винолечение — достаточно старые методы, хотя в них за последние годы внесено и много нового. А вот метод лечения зизифусом, который применяет врач ялтинского санатория Черноморского флота О. Я. КРАВЧЕНКО для лечения гипертонической болезни, совсем молодой. Об этом методе мы и попросили ее рассказать.

В странах, где плоды зизифуса регулярно употребляют в пищу, очень редки случаи заболевания гипертонией.

Родина растения — Азия, там оно известно под названием унаби, ююба, анап, китайский финик. Плоды красно-коричневого цвета, шаровидные, с косточкой, у культурных растений они обычно бывают овальной формы. Из этих плодов приготовляют компот, варенье, пастилу. Едят их и в свежем виде.

Небольшие плантации зизифуса есть и в Крыму (Никитский ботанический сад).

Плоды зизифуса содержат свыше шестидесяти процентов сахара, около трех процентов белков, витамин С, соли калия, фосфор, виннокаменную и другие кислоты.

Кроме того, они богаты пектином, нитратами, кальцием, магнием, железом.

— Целебные свойства зизифуса при гипертонической болезни я решила проверить сначала на себе. Убедившись, что регулярное применение плодов способствует снижению кровяного давления, я начала лечить зизифусом больных.

С тех пор прошло шесть лет. За эти годы курс лечения зизифусом прошли 223 человека. В результате кровяное давление нормализовалось у 206 человек, значительно снизилось у 12 и только у 5 осталось без изменений. Параллельно со снижением давления исчезли жалобы на головную боль, исчезли и боли в области сердца, нормальным стало также содержание холестерина в крови. Следует учесть, что никакого медикаментозного лечения параллельно с зизифусом больные не получали.

Приведу несколько выдержек из историй болезни. (С каждым больным, испытавшим на себе благотворные свойства зизифуса, я поддерживаю связь, поэтому знаю о его самочувствии спустя годы после курса лечения.)

Больной Б., 47 лет. Прибыл на лечение в 1962 году. Гипертоническая болезнь II степени. Давление нормализовалось, рецидивов нет.

Больная А., 64 года. Гипертоническая болезнь II степени, атеросклероз. При поступлении давление — 210/120. После двукратного курса лечения зизифусом давление стойкое — 145/90.

Больная В., 47 лет. Гипертоническая болезнь II степени. При поступлении давление — 170/105. При выписке стойкое — 125/85.

Больная К., 43 года. Гипертоническая болезнь II степени. При поступлении давление—180/110. При выписке стойкое — 130/90.

Любопытно, что зизифус оказал благоприятное действие на всех больных, включая и тех, на которых различные лекарственные средства в прошлом не действовали.

Так выглядит деревце зизифуса.

Зизифус принимают следующим образом: по 20 ягод три раза в день после еды, в течение двадцати дней. То есть на один курс лечения одному человеку требуется 1 200 плодов. Для лечения годны и сушено-вяленые плоды. Они хорошо сохраняются круглый год.

Шестилетний опыт показал, что зизифус может быть вполне рекомендован для лечения больных гипертонической болезнью не только в условиях курорта, но и амбулаторно — в любом городе.

Культивировать это целебное растение можно не только в Крыму, но и в других местах, где произрастают субтропические культуры.

Беседу записал Н. **ЗЫКОВ.**

НАУКА И ЖИЗНЬ

БЮРО СПРАВОК

НОВЫЕ ЛЕКАРСТВА

МОЧЕВИНА

В прошлом этот препарат применялся только как диуретическое (мочегонное) средство. Сейчас для этой цели он не применяется, так как существуют более эффективные лекарства.

В последние годы было установлено, что у мочевины (синоним — карбамид), помимо диуретических, есть и другие ценные качества, которые могут с успехом найти применение в медицинской практике. Так, например, лекарство снижает внутричерепное давление, предупреждает и уменьшает отек мозга (особенно на ранних стадиях его развития), снижает внутриглазное давление, что очень важно при остром приступе глаукомы, а также при подготовке больных, страдающих этой болезнью, к операции.

Назначают лекарство как для приема внутрь, так и для внутривенных инъекций. Причем для инъекций применяется специально очищенный, стерильный препарат мочевины. Готовят его непосредственно перед вливанием (30-процентный раствор мочевины приготовляют на 10-процентном растворе глюкозы). Вводят раствор капельно (40—60—80 капель в минуту).

Обычно лекарство назначают из расчета 0,5—1,5 г на 1 кг веса больного. Эффект от введения наступает через 15—30 минут, достигая максимума через час-полтора.

Внутрь мочевину назначают также в виде раствора (0,75 г—1,5 г на 1 кг веса больного).

Обычно препарат хорошо переносится больными. Правда, изредка наблюдаются побочные явления (тошнота, изжога).

Мочевина противопоказана при почечной и сердечно-сосудистой недостаточности.

Выпуск лекарства освоен заводом бакпрепаратов в г. Днепропетровске.

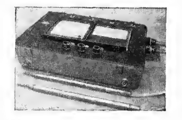
Врач Л. **ЯРИНА.**

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации (БИНТИ)

ПРИБОР, РОЖДЕННЫЙ СОТРУДНИЧЕСТВОМ

Содержание воды в почве и ее температура в очень сильной степени влияют на рост растений. Весенние холода и вешние воды не только затрудняют обработку почвы, но и на недели задерживают начало вегетационного периода. Данные о влажности почвы, ее температуре крайне необходимы для принятия экономически целесообразных решений о проведении работ по осушению и обводнению земель. При этом очень важно уметь быстро определять интересующие характеристики почвы. Все до сих пор известные для этой цели методы и приборы не удовлетворяли требованиям практики. Недавно Институт почвоведения и растениеводства Гумбольдтского университета (Берлин) совместно с Агрофизическим научно-исследовательским институтом (Ленинград) создал новый прибор, который теперь уже выпускается серийно Электроакустической лабораторией в Берлине.

Прибор этот полупроводниковый. Принцип его работы весьма прост. В почву вставляется зонд, в чехле которого находится термистор (полупроводниковое сопротивление), обмотанный электронагревательным элементом. Термистор нагревают и затем по изменению его сопротивления регистрируют скорость остывания. Последняя зависит от теплофизических характеристик почвы и, в частности, от ее влажности: чем она больше, тем скорее рассеивается тепло. По полученным данным, влажность почвы определяется с точностью ± 1 процент. Измерение длится от 3 до 5 минут. Применение термистора позволило отказаться от высокочувствительного гальванометра и необходимого к нему усилителя постоянного тока. Новый прибор относительно прост и недорог. Его можно использовать как в стационарных, так и в нестационарных условиях.



ИЗ ПУШКИ ПО СМЕРЧАМ

Ученые уже хорошо изучили поведение торнадо — одного из самых величественных и разрушительных явлений природы. Но, хотя его появление и путь движения могут быть предсказаны достаточно точно, ясного представления о механизме возникновения смерча пока нет, так же как нет и эффективных средств борьбы с ним.

Интересную гипотезу происхождения торнадо, которая, если она оправдается, даст надежду на создание средств борьбы со смерчами, предложил сотрудник Национальной администрации по аэронавтике и исследованию космического пространства США (НАСА) В. Россов. Он предполагает, что торнадо — в своей основе явление электрическое и, чтобы разрушить «хобот» смерча, достаточно замкнуть накоротко разнополярные электрические зоны грозового облака, вызвавшего и поддерживающего его движение.

По мнению Россова, торнадо — не что иное, как гигантское подобие электростатического двигателя, приводимого, как известно, во вращение за счет передачи положительных и отрицательных зарядов между противоположно заряженными пластинами. Аналогично воздушный вихрь возникает тогда, когда в условиях высокой турбулентности внутри грозового облака начинается перенос частицами влаги положительных и отрицательных зарядов между зонами с высокой разностью потенциалов. Когда встречные потоки положительных и отрицательных зарядов, движущиеся со скоростью до 900 километров в час, сближаются на расстояние до 400 метров, капли дождя начинают действовать как ротор электростатического мотора. Возникающий при этом вихрь образует грозный «хобот» торнадо.

Экспериментальная проверка в лаборатории подтвердила справедливость гипотезы Россова. Ему удалось вызвать «смерчи» высотой до десяти сантиметров при конденсации пара в пространстве между металлическими сетками с большой разностью потенциалов. Выключение напряжения приводило к мгновенной гибели «торнадо». Отсюда и родилась идея уничтожать реальные торнадо путем «короткого замыкания» грозового облака. В принципе возможно снабдить орудийный снаряд или ракету мотком тонкой проволоки и выстрелить в облако, создающее торнадо. Когда снаряд выйдет из ствола пушки (или ракета сойдет с направляющих), то раскроется небольшой парашют, который будет вытягивать проволоку. Соединив проволокой противоположно заряженные зоны, можно вызвать короткое замыкание внутри облака. Проволока испарится, и молния уничтожит разность потенциалов внутри облака. Электростатический ротор вихря потеряет энергию, поддерживающую его существование.

ЗАПАХ ТОРМОЗИТ ПЕРЕНАСЕЛЕННОСТЬ

Мыши не знают перенаселенности. Как только их становится на данном пространстве слишком много, включаются специальные физиологические механизмы: увеличивается вес надпочечников, усиливается секреция кортикостероидов, а это приводит к снижению плодовитсстн. Этот факт уже известен. Но объяснения ему пока дано не было. Предполагалось, что какую-то роль во включении механизма, регулирующего рождаемость, играет агрессивность мышей. Было отмечено, что агрессивность мышей, помещенных в маленький ящик, усиливается вместе с увеличением их надпочечников. Причем эндокринные изменения особенно заметны у мышей, которые являются жертвой агрессии.

Исследователь психофизиологической лаборатории Страсбургского университета Филипп Ропар попытался выяснить, не играет ли роль в снижении плодовитости мышей запах. Ведь чем больше находится мышей на определенном пространстве, тем более интенсивный запах они выделяют. Восемь мышей были помещены в восемь ящиков, причем воздух в них проходил через трубку, соединенную с ящиком, в котором находились двадцать самцов, отобранных по их агрессивности. Восемь контрольных мышей находились в нормальных условиях. Через неделю все мыши были умерщвлены. Вскрытие показало, что надпочечники животных, дышавших «ароматом», были значительно больше, чем надпочечники контрольных мышей.

ТУНЕЦ — ТЕПЛОКРОВНАЯ РЫБА

Тематика рыбацких россказней неисчерпаема. Бывалые рыбаки утверждали, например, что тело тунца гораздо теплее воды, в которой он плавает. Но поскольку широко известно, что рыбья кровь холодная, эти утверждения никто всерьез не принимал.

Можно представить себе удивление зоологов океанографического института в Вудс Холе, когда они убедились в том, что температура тела тунца таки действительно превышает температуру окружающей среды на 14 градусов! Это открытие тем более удивительно, если учесть специфику циркуляции крови у рыб. Ведь она проходит через жабры, непрерывно омываемые водой, и при этом кровь принимает температуру воды. Вот почему у рыб кровь холодная.

Сравнительно высокая температура тела дает тунцу ряд преимуществ: ускоренно протекает процесс пищеварения, быстрее передаются импульсы по нервной системе, более интенсивно сокращаются мышечные волокна. И очень может быть, что именно высокая температура тела позволяет тунцам плыть со скоростью до 70 километров в час.

Исследователи установили, что у тунца в организме есть своеобразный теплообменник, который позволяет рыбе сохранять тепло, выделяющееся в организме, сокращая до минимума потери тепла через кожу и при прохождении крови через жабры.

НЕФТЬ И МОЛОКО В ОДНОМ ТАНКЕ

Процесс подготовки судовых танков к приему отличных друг от друга грузов весьма трудоемкий и дорогостоящий. В ряде случаев осуществление мойки танков вызывает простой судна, а очистка, например, нефтеналивных цистерн танкеров связана с опасностью взрыва и пожара на судне.

Этим и объясняется тот факт, что до сего времени в практике эксплуатации один и тот же танк стремятся использовать только для одного рода жидкого груза. Даже в тех случаях, когда перевозятся грузы разных сортов нефтепродуктов, их принимают в отдельные цистерны.

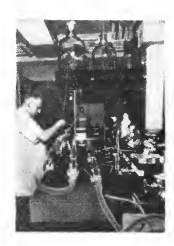
Проблемой перевозки разных грузов в одной цистерне уже давно занимаются инженеры во многих странах. Остроумное решение этого вопроса найдено шведскими специалистами. Внутри цистерны устанавливается мембрана из весьма эластичной резины. Когда в одну из двух горловин приемных люков цистерны подают, например, растительное масло, перегородка постепенно смещается в противоположную часть танка. Смещение происходит до тех пор, пока она не будет прижата к бортовой обшивке. Когда же в цистерне надо перевозить какое-либо минеральное масло, подачу груза осуществляют через другую горловину. Мембрана при этом перемещается к другому борту.

САМЫЙ БОЛЬШОЙ В МИРЕ СОЛНЕЧНЫЙ ДИСТИЛЛЯТОР

В центральной части Австралии в скором времени вступит в строй солнечный дистиллятор огромных размеров: он будет покрывать площадь в 6 гектаров. Дистиллятор позволит обеспечить водой шахтерское население Кубер-Пэди, небольшого города, вынужденного до сих пор получать воду по 150-километровому водопроводу.

Принцип получения воды крайне прост: дистиллятор состоит из серии неглубоких баков, расположенных между двумя длинными параллельными желобами, связанными с резервуаром. Все это выстлано черным пластиком и покрыто стеклянной крышей. Соленая вода из близлежащего колодца поступает в баки, где она под действием солнечного тепла испаряется. Водяные пары дистиллируются на обратной стороне стеклянной крыши и по желобам стекают в резервуар.

Одним из преимуществ этой системы является тот факт, что максимальное количество воды дистиллируется в наиболее жаркое время года, когда особенно велико ее потребление.



МОДЕЛЬ РЕКИ

Промышленность, сельское хозяйство, транспорт и домашнее хозяйство высокоразвитых стран поглощают огромные количества воды. Например, в США ежедневно расходуется 1,25 миллиарда кубометров воды; в пересчете на одного жителя получается около 6 400 литров. Цифры внушительные, но и они не удовлетворяют растущих потребностей хозяйства и быта. На работу систем водоснабжения, представляющих весьма сложный комплекс инженерных сооружений, оказывают отрицательное влияние многие факторы. Это и затопления территории, и неравномерное потребление воды в течение суток, и загрязнение сточной воды, и появление в ней нежелательных примесей. Последняя неприятность связана прежде всего с наличием в воде бактерий *Sphalrotilus natans*. Их слизистые выделения не только сокращают количество рыбы в реках, но и делают воду непригодной для большинства случаев применения. Бактерии настолько затрудняют аэрацию, что никакого естественного очищения воды не происходит. Установлено, что существует определенный состав воды и режим потока, наиболее благоприятный для жизнедеятельности бактерий. Чтобы тщательно изучить особенности жизни этих микроорганизмов, в Мичиганском университете построили модель реки из прозрачной пластмассы (см. фото слева). На этой модели можно создавать различные условия потока — переменную глубину и скорость течения, моделировать различные препятствия, различный состав воды. Проводя систематический химический микроскопический анализ воды в различных условиях, ученые надеются получить данные, необходимые для разработки относительно недорогих мер по уничтожению этих бактерий.

ГОРОСКОП МЕДИКОВ

Родился человек. Часы начали отмерять первые секунды его жизни. Именно в этот момент составляется «гороскоп» — результат весьма быстрого и несложного обследования по скоростному тесту, разработанному профессором Колумбийского университета (Нью-Йорк) В. Апгар (на фото внизу она стоит справа). Этот тест так и назван ее именем — апгар-тест. На основании многочисленных наблюдений было установлено, что по оценке таких пяти важнейших показателей жизнедеятельности, как сердцебиение, дыхание, тонус мышц, рефлексы и цвет кожи, можно сделать важные выводы о будущем здоровье новорожденного. По этому тесту для каждого показателя существуют три оценки: 0—1—2. Сумма наивысших показателей равна 10 (5 × 2). Такой результат означает, что, по-видимому, все в порядке. Наблюдалось, что те новорожденные, которые казались здоровыми, а позднее у них обнаруживалось затруднение дыхания, имели при проверке по апгар-тесту более низкую оценку.

Значительный процент нежизнеспособных и маложизнеспособных детей также имел плохую оценку по тесту. Этот тест в сочетании с другими данными должен указывать на наследственные отклонения в обмене веществ. Своевременное обнаружение их позволит соответствующей диетой и медикаментами предупредить в дальнейшем развитие тяжелых заболеваний.

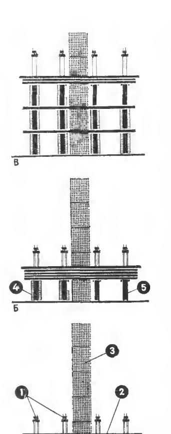
ХРАНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Во Франции разработан новый способ хранения радиоактивных отходов производства. До сих пор эти отходы хранились в виде тестообразной массы, содержащей 50% воды. Новый способ предусматривает замену воды битумом. При этом каждая радиоактивная частица покрывается водонепроницаемым слоем, и таким образом исключается возможность их рассеяния. Этот способ обеспечивает совершенно безопасное хранение радиоактивных отходов.

ОПЕРАЦИОННЫЙ НОЖ С АЛМАЗНЫМ ЛЕЗВИЕМ

Английские исследователи разработали конструкцию операционного ножа с алмазным лезвием, толщина которого менее 100 ангстрем (1 ангстрем = $^1/_{100\,000\,000}$ сантиметра). Это чрезвычайно тонкое лезвие изготавливается путем шлифовки алмазной пластинки с помощью алмазного порошка. Крупность зерен порошка по мере шлифовки постепенно уменьшается, достигая 0,001 миллиметра. На последней стадии шлифовки алмазный порошок смачивается глицерином. Скорость вращения шлифовального диска — около 40 тысяч оборотов в минуту.

Нож с алмазным лезвием позволит производить операции, требующие большой точности. В частности, он сможет найти широкое применение в глазной хирургии.



ДОМА-ГАРМОНИКИ

В болгарском городе Сливен недавно выросло здание, междуэтажные перекрытия которого были подняты снизу вверх по новому оригинальному методу, названному методом поднимающихся перекрытий.

Технология строительства такова. На готовом фундаменте отливаются одна поверх другой шесть железобетонных плит — гладких, без ребер и перекладин (рис. А, 2). На местах, предназначенных для опорных столбов, оставляют круглые отверстия со специальными стальными деталями для соединения. Пока в этом «пакете» плит «созревает» высококачественный бетон, строители возводят лестничную клетку — стены и железобетонные ступени лестниц (рис. А, 3). Помимо своего основного назначения, эта клетка обеспечивает зданию устойчивость в процессе сборки и принимает на себя горизонтальные нагрузки в период эксплуатации (ветер и возможные землетрясения).

Бетон в перекрытиях получил нужную прочность. На последнем из них (это кровля будущего здания) устанавливается подъемное устройство — 24 гидравлических домкрата (рис. А, 1) с командным пунктом для обеспечения их одновременной работы. Монтажный процесс начинается с поднятия всех плит перекрытий на уровень первого этажа здания.

Домкраты «всползают» наверх по временным вертикальным стальным колоннам, пропущенным сквозь оставленные в плите круглые отверстия. Когда «пакет» достиг уровня первого этажа, под ним монтируются постоянные железобетонные опоры (рис. Б, 4 и 5).

Первый этаж готов! Тут уже могут работать штукатуры и специалисты по внутренней отделке, а остальные плиты продолжают свой путь кверху со скоростью 40 сантиметров в час (рис. В и фото внизу). Последняя плита, установленная с соответствующим наклоном, становится кровлей здания.

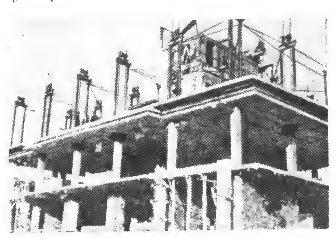
Главный элемент этой технологии — поднятие целых междуэтажных плит, отлитых непосредственно на фундаменте здания,— известен и в практике других стран. Но болгарские специалисты решили по-новому ряд конструктивных и технологических проблем.

Известный метод «поднимающихся этажей» предполагает монтаж здания с крыши (по высоким стальным колоннам тяжелая гидравлическая подъемная система последовательно поднимает плиту кровли, затем предпоследнюю плиту перекрытия и т. д.). Обратный порядок строительства и применение временных колонн для поднятия целого «пакета» перекрытий не только уменьшают расход стали, но и облегчают монтаж. Отпадает необходимость в тяжелых башенных кранах, которые нужны для установки высоких колонн.

Болгарские конструкции позволяют применять свободное планирование квартир. Потолки в квартирах совершенно гладкие. Это дает возможность, перемещая легкие внутренние перегородки, изменять количество и размеры комнат, смотря по нуждам обитателей квартиры.

Новый метод строительства дает существенную экономию в опалубке, бетоне и стали в сравнении с прогрессивными крупнопанельными зданиями. Вес конструкции на квадратный метр площади в сравнении со зданиями из сборных конструкций уменьшается почти втрое.

Важно и то, что, поскольку наружные и внутренние стены зданий освобождены от задачи повышать устойчивость всего каркаса сооружения, их можно выполнять из легких и красивых материалов с высокими тепло- и звукоизоляционными качествами. Фасады зданий могут быть более разнообразными, нежели при строительстве крупнопанельных зданий.



ОДИН ИЗ ПЕРВЫХ

Член-корреспондент Петербургской Академии наук Петр Григорьевич Соболевский (1782—1841) был замечательным ученым, которого в первой половине XIX века называли лучшим инженером в Европе. Многие его открытия и изобретения прославили отечественную науку, способствовали развитию промышленности. Соболевский создал прибор для газового освещения, во многом усовершенствовал технологические процессы в черной и цветной металлургии, участвовал в работах по использованию электричества в различных областях техники. С именем Соболевского связано создание первых пароходов на Волге и Каме.

Мировую славу и известность ученый завоевал своими фундаментальными работами по получению и использованию платины, которые явились поворотным пунктом в развитии химии и металлургии этого благородного металла.

Соболевский признан как создатель порошковой металлургии, широко применяемой в наши дни в самых передовых областях техники.

Беззаветное служение науке было высшим долгом его жизни. Увлеченность и многосторонность интересов сочетались у него с организованностью и деловитостью. Это был ученый, способный к глубоким обобщениям накапливаемых в науке материалов.

Творческой жизни большого ученого, инженера посвящена недавно выпущенная издательством «Наука» книга кандидата технических наук С. Я. Плоткина «Петр Григорьевич Соболевский».

В публикуемой ниже статье автор этой интересной научной биографии рассказывает о трех изобретениях Петра Григорьевича Соболевского. Думаю, что эти фрагменты из жизни большого труженика науки будут с интересом встречены нашими читателями.

Академик Б. КЕДРОВ.

Кандидат технических наук С. ПЛОТКИН.

ТЕРМОЛАМП

В фондах Центрального государственного архива Удмуртской АССР (Ижевск) хранится служебное дело П. Г. Соболевского. Оно было переслано из Петербурга на Урал, где в период с 1815 по 1825 год работал Петр Григорьевич.

Перелистывая пожелтевшие страницы архивного дела, я обнаружил здесь письмо от 16 декабря 1811 года, адресованное Соболевскому: «Санкт-Петербургское Вольное общество любителей словесности, наук и художеств, избрав Вас в действительные свои члены, поручило объявить Вам об оном известии». За какие же заслуги Соболевский был избран членом Общества, созданного поэтами-радищевцами в 1801 году и объединявшего передовую часть русской интеллигенции?

Поводом для избрания Соболевского послужило важное техническое изобретение. Первым детищем будущего ученого была новая конструкция прибора для газового освещения — термоламп.

Попытки использовать пламя горючих газов делались еще в древности для освещения храмов. Но, так как добыча газа была сложна, такое освещение не получило распространения. В конце XVII века немецкий ученый Бехер (один из создателей флогистонной теории) предложил применять для освещения газ, выделяющийся при сухой перегонке каменного угля. Но идея эта не нашла практического применения. Только в 1739 году к ней вновь обратился англичанин Клайтон. Однако и его опыты не были использованы. В 1792 году инженер Мердок усовершенствовал изобретение своих предшественников, и впервые прядильные фабрики в Манчестере стали освещаться газовыми рожками.

В середине XVIII века Парижская Академия наук объявила конкурс на создание наилучшего способа освещения улиц Парижа. Победителем конкурса вышел Лавуазье, предложивший масляные фонари с эллиптическим отражателем. В поисках лучшего способа газового освещения известный французский инженер Ф. Лебон в 1799 году установил, что под действием огня светильный газ выделяется из древесины и без доступа воздуха. Прибор для получения газа был назван «термоламп». На способ сухой перегонки древесины Лебон получил патент. Русское правительство, заинтересовавшееся лебоновским изобретением, обратилось к автору с предложением продать его, но получило отказ. Претворить в жизнь

ИНЖЕНЕРОВ ЕВРОПЫ

Бронзовый бюст П. Г. Соболевского (работа неизвестного скульптора).

изобретение Лебону так и не удалось. Предприниматели, которым развитие газового освещения грозило убытками и разорением, травили изобретателя. Таинственная трагическая смерть оборвала его работы.

Соболевский также заинтересовался газовым освещением и занялся конструированием прибора. Более года ушло на опыты и расчеты. Труды его увенчались успехом. Ему удалось, во-первых, устранить вредное действие светильного газа, отравлявшего помещение, и, во-вторых, добиться яркого освещения — именно этого не смогли сделать зарубежные изобретатели, занимавшиеся проблемой газового освещения.

Когда сооружение термолампа было окончено и фонари ярко осветили помещение, был разрешен доступ посетителей.

«Польза сего изобретения... и выгоды, оным доставляемыя, суть столь обширны и многоразличны,— писала «Северная почта»,— что даже при самом точнейшем исследовании кажутся они почти невероятными, и потому самому изобретение сие можно почесть одним из важнейших открытий...»

В журнале «Санкт-Петербургский вестник» за 1812 год в отделе «Наука и художества» в одной из статей говорится, что «термолампами называются печи, посредством которых чрез пережигание дерева в уголье освещаются и отапливаются покои, и сверх того получается еще деготь и пригорело-древесная кислота, способная заменить во многих случаях обыкновенный уксус...». Из одной кубической сажени дров, в уголь превращенных, получается до 25 четвертей наилучшего угля, до 75 ведер кислоты и 20 бутылей дегтя; после очищения же кислоты выходит 50 ведер лучшего уксуса. И из того же количества дров можно получить было до 50 тысяч кубических футов газа, и этого оказывается достаточно для горения 4 тысяч ламп в течение пяти часов.

Соболевский предлагал использовать это изобретение на практике для освещения Адмиралтейского бульвара в Петербурге.

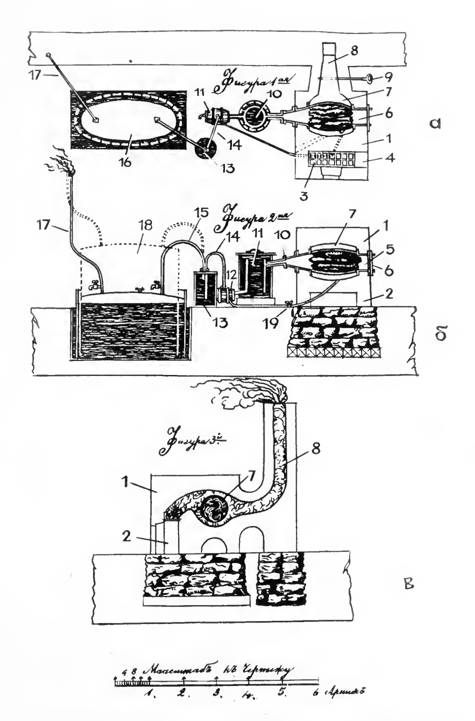
Проект освещения Адмиралтейского бульвара был утвержден царем. Правительство согласилось и с предложением Соболевского устроить термолами на Петербургском монетном дворе.

В служебном деле (формулярном списке) Соболевского сказано, что он награжден орденом «за попечение и труды, с коими произвел в действие устроение термолампа, доселе в России не существовавшего». (В некоторых опубликованных биографиях ученого ошибочно отмечается, что он награжден за работы по обработке платины, выполненные им 15 лет спустя.)

Желая популяризировать свое изобретение, Соболевский написал «Руководство к устроению термолампов, содержащее в себе подробное описание употребления их как для публичного, так и домашнего освещения, применения оных к отапливанию покоев, к делению угля и дегтя и показание способа очищать пригорело-древесную кислоту, дабы дать ей качества настоящего уксуса». Тщательные поиски экземпляров этого «Руководства», к сожалению, пока не увенчались успехом. Вероятно, книга Соболевского по каким-то причинам не была издана.

Другой термолами был сооружен Соболевским в Пожве — уральском горнозаводском поселке, расположенном на правом берегу Камы. Сюда осенью 1815 года он переехал из столицы на железоделательный завод известного промышленника В. А. Всеволожского. Вскоре применявшиеся для освещения завода сало и свечи заменили газовыми рожками. Термолами Соболевского освещал весь завод в продолжение четырех лет.

После отъезда Соболевского из Пожвы (1817 год) по его чертежам здесь построили еще два термолампа (один из них проработал 13 лет и погиб во время пожара, а другой Всеволожский установил в своем петербургском имении Рябово). Дальнейшая судьба термолампов осталась неизвестной. Архивы не сохранили о них каких-либо данных. Последнее упоминание удалось обнаружить в «Журнале путей сообщения» за 1832 год.



Чертеж термолампа (из журнала «Санкт-Петербургский вестник» за 1812 год): **а** — план; **б** — разрез по длине; **в** — профиль; **1** — печь; **2** — поддувало, или зольник, **3** — зольная решетка; **4** — печные дверцы; **5** — чугунный цилиндр, который наполняется дровами; **6** — отверстие цилиндра, через которое загружаются дрова и выгружается уголь (во время работы термолампа отверстие плотно закрыто); **7** — пространство около цилиндра, через которое проходит пламя; **8** — дымовая труба; **9** — задвижка в трубе; **10** — конец цилиндра, сообщенный с холодильником, применяемым на винокуренных заводах; **11** — холодильник; **12** — приемный сосуд для кислоты и дегтя; **13** — сосуд, наполовину наполненный водой; **14** — медная труба, пропускающая газ через воду из сосуда **12** в сосуд **13**; **15** — кожаная трубка с краном, пропускающая очищенный газ в хранилище; **16** — хранилище из листового железа, где собирается очищенный газ; **17** — кожаная трубка, по которой газ пропускается к лампам; **18** — линия, указывающая, до какой высоты может подняться хранилище с очищенным газом; **19** — отводная трубка для излишнего газа.

ПЕРВЫЕ ПАРОХОДЫ НА КАМЕ И ВОЛГЕ

В мае 1816 года в газете «Московские ведомости» была помещена заметка о том, что на уральском заводе в Пожве построен паровой бот (пароход.— *С. П.*). Много лет спустя и в других изданиях появлялись сообщения, что «машины к первым пароходам на Каме и Волге были сконструированы горным инженером П. Г. Соболевским и что пароходы полностью — от корпуса до мельчайших деталей — были изготовлены по чертежам и под непосредственным руководством Соболевского».

Некоторые авторы ошибочно относят появление первых пароходов на Волге к 1820 году. Архивные материалы позволили установить, что первые паровые суда, построенные Соболевским в Пожве, плавали по Каме и Волге еще в 1817 году. До этого времени судоходство на великой русской реке почти не было механизировано. В России первые проекты паровых судов принадлежат выдающемуся изобретателю И. П. Кулибину. В 1807 году американец Р. Фультон построил у себя на родине пароход «Клермонт». Через 6 лет он получил привилегию на организацию пароходства в России. Однако вскоре изобретатель умер, и привилегия была аннулирована.

Введение пароходства в России, в частности на Урале, диктовалось развитием капиталистических отношений в стране. Урал был основным районом металлургической и горной промышленности. Отсюда промышленные изделия в большом количестве вывозили в другие районы страны. Перевозки по водным путям обходились гораздо дешевле гужевых.

Еще до отъезда на Урал Соболевский интересовался развитием парового судостроения. Всеволожский тоже давно хотел создать паровое судно: ведь это сулило ему крупные доходы, большую известность и, что самое главное, возможность получить правительственную привилегию.

С присущей ему энергией Соболевский принялся за проектирование судовых паровых машин и сооружение двух пароходов мощностью в 36 и 6 лошадиных сил. Для большего парохода Соболевский впервые в практике судостроения сконструировал и построил безбалансирную паровую машину. Это было в 1817 году, то есть за несколько лет до начала подобных опытов в Англии. Соболевский и мастера, работавшие под его руководством, затратили много труда на создание такой машины. По тому времени это был крупный пароход: длина его корпуса составляла 30,6 метра, ширина — 6,9 метра, высота борта—2,6 метра. Чугунный цилиндр машины весил 2 539 килограммов.

Утром 16 августа 1817 года раздался пушечный залп. Оба парохода медленно направились по живописной Каме к Казани. Этот день и следует считать началом парового судоходства на Каме и Волге.

Из Казани пароходы направились в обратный путь. Но из-за рано наступивших морозов пришлось зазимовать близ города Елабуги. В весеннее половодье 1818 года пароходы были залиты водой, но паровые машины удалось сохранить, и они были доставлены в Пожву.

Строительство паровых судов в Пожве, начатое Соболевским, продолжалось и после его отъезда. В 1821 году был построен пароход с двумя паровыми машинами по 16 лошадиных сил, который курсировал до Рыбинска.

Регулярное пароходное сообщение по великой русской реке началось только четверть века спустя.

Пожвинский завод, где под руководством Соболевского строились первые пароходы для Камы и Волги. (Редкий снимок.)

ПРОБЛЕМЫ «БЕЛОГО МЕТАЛЛА»

В первой четверти XIX века к наиболее важным научно-техническим проблемам, имевшим большое практическое значение, относилось создание эффективной технологии переработки платины.

Ученые многих стран вели длительные поиски методов получения чистой и ковкой платины, пригодной для изготовления изделий. При этом пытались применять различные способы. Например, парижский ювелир Жанетти предложил сплавлять платину в муфельных печах с мышьяком и поташом, но это был сложный и небезопасный процесс (при высокой температуре выделялся сильно ядовитый мышьяк).

Этот метод, длительное время широко применявшийся во Франции при изготовлении платиновых сосудов и других приборов, используемых в химических лабораториях, считался крупным открытием. В дальнейшем французские химики Бреан и Воклен и известный химик англичанин Волластон разработали новые методы получения чистой платины, однако свои изобретения они держали в секрете. Очисткой платины занимались и такие прославленные ученые, как шведский химик Я. Берцелиус и англичанин Г. Деви. Но никто не достиг каких-либо существенных успехов.

Более или менее систематическое изучение платины в нашей стране началось в первой половине XIX века. Открытие уральской платины в виде спутника золота вместе с осмистым иридием (1819 г.) послужило толчком к добыче и исследованию «белого металла», как тогда называли платину. Находки платины на Урале привлекли внимание правительства. Последовало высочайшее повеление «искать платину и представлять ее в Петербург».

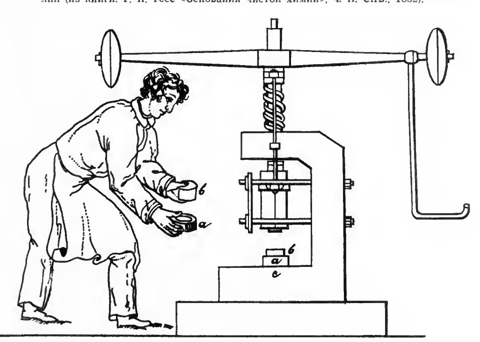
1825 год считается годом начала промышленной добычи уральской платины. В течение этого года было получено 11 пудов драгоценного металла, в то время как на южноамериканских приисках ежегодная добыча составляла менее 1 пуда.

«Угрюмый Урал, — писал «Горный журнал», — согнул твердый хребет свой... и сделался данником могущественной России, а впоследствии времени ея арсеналом и сокровищницею, ...чтоб Сибирское богатство было еще ближе к Американскому, не доставало ему из металлов платины, а из камней алмазов: ныне платина найдена».

Правительство было озабочено уже не столько разведками новых месторождений, сколько поисками путей практического использования богатейших запасов российской платины.

На очереди стала задача найти лучший способ очищения металла от примесей и получить ковкую платину. Возник вопрос о создании первого в России научного центра, где были бы сосредоточены все исследования и эксперименты, связанные с нуждами горнорудной и химической промышленности. В Департаменте горных и соляных дел был разработан проект новой химико-металлургической лаборатории в составе Петербургского горного кадетского корпуса. Осуществление этого проекта возложили на Соболевского, который был хорошо известен в столице своими разносторонними знаниями и организаторскими

Винтовой пресс, применявшийся П. Г. Соболевским для получения платиновых изделий (из книги: Г. И. Гесс «Основания чистой химии», ч. II. СПБ., 1832).



способностями. С этого времени дальнейшая научная деятельность Соболевского тесно связывается с Горным корпусом (ныне Ленинградский горный институт имени Г. В. Плеханова), сыгравшим важную роль в развитии отечественной науки и техники.

Соболевский руководил строительно-архитектурными, механическими и водопроводными работами при сооружении будущей лаборатории. Казалось, эти работы были далеки от основного круга его научных интересов. Но Соболевский был неутомим в любом деле, за которое он брался. Строительные работы были выполнены в назначенный срок и с большой тщательностью. До этого Соболевский ознакомился с описанием многих зарубежных лабораторий. Использовал он также и свой производственный опыт. В первых трех сооруженных гражданских зданиях он установил «паровой снаряд» (паровой котел), обслуживавший не только учебное, но и подсобные помещения (кухню, баню, прачечную) и «огненно-действующие водопроводы», обеспечивавшие все помещения водой.

При непосредственном участии Соболевского за короткий срок был возведен отдельный трехэтажный каменный флигель, в котором разместилась Соединенная лаборатория Горного кадетского корпуса и Главная горная аптека. В соответствии с утвержденным положением в лаборатории должны были проводиться следующие работы: «1) испытания и разложения руд, солей и всяких минералов, открываемых в России; 2) опыты, касающиеся до усовершенствования проплавки и промывки руд, выварки солей и прочих металлургических операций». Кроме того, предусматривались учебные занятия для слушателей Горного кадетского корпуса по курсу всеобщей химии, металлургии и пробирному искусству.

По важности выполненных исследований и разнообразию тематики это был первый русский научно-исследовательский институт металлургии, обогащения полезных ископаемых и галургии. Лабораторию можно назвать прообразом научно-исследовательского учреждения наших дней.

Соболевского ценили за большие знания, неиссякаемую энергию, любили за твердость убеждений, скромность и благородство. И когда в 1826 году строительство лаборатории было закончено и возник вопрос о кандидатуре на должность руководителя нового научного учреждения, мнения виднейших ученых и департамента совпали: возглавлять Соединенную лабораторию должен Соболевский.

К началу своих первых опытов по переработке платины Соболевский полностью ознакомился с работами не только русских и зарубежных современников, но и своих предшественников. Он делал многочисленные выписки из книг и журналов, тщательно сопоставлял наблюдения и выводы. Ученый не принимал на веру готовые результаты, а подвергал их опытной проверке и критической оценке. Он не шел проторенной дорогой, а искал принципиально новых путей в создании нового способа обработки сырой платины. В стенах лаборатории кипела трудная, но полная энтузиазма работа. Днем и ночью ставились все новые и новые опыты, делались различные пробы.

Соболевский вел лабораторный журнал, куда ежедневно заносил все свои наблюдения, накопляя новые и новые факты. Но главная графа журнала — «Выводы» — оставалась незаполненной. После некоторых раздумий Соболевский предложил своим сотрудникам Любарскому и Сысоеву расплавлять очищенную платину в угольной набойке. Опыт дал обнадеживающие результаты. Его многократно повторяли и каждый раз получали платину требуемой чистоты.

Разработка способа очистки сырой платины была лишь первым и, пожалуй, наименее сложным шагом в изобретательском труде Соболевского. Оставалось главное — получить ковкую платину, а из нее изделия высокого качества.

Наступили напряженные дни всепоглощающей работы. Чтобы получить ковкую платину, Соболевский провел две главные операции: спрессовал губчатую порошкообразную платину и затем подверг ее спеканию. Для этого были изготовлены железные прессформы — квадратная, овальная и кольцеобразная. Последняя оказалась наиболее удобной. Ее плотно заполняли очищенной губчатой платиной и на холоду подвергали сильному механическому уплотнению. Под винтовым прессом получались плотные блестящие металлические кружки. Но ковкостью платина еще не обладала: от сильного удара кружки разламывались и крошились. Необходимо было придать им прочность, монолитность. Это было достигнуто термической обработкой — спеканием. Платиновый кружок нагревали до белого каления и потом подвергали давлению на том же прессе.

Через два года после опубликования в «Горном журнале» технологии переработки платины по методу Соболевского из зарубежной печати стало известно о способе, предложенном Волластоном и долгое время применявшемся в Англии. Химическая часть метода Волластона и Соболевского во многом совпадала, но металлургическая обработка платины по способу Соболевского существенно отличалась от английской и имела явные преимущества. Волластон прессовал губчатую платину в горячем состоянии (это представляло тогда большие трудности), а Соболевский прессование платиновой губки проводил на холоду и полученные брикеты прокаливал. На это важное обстоятельство, намного упрощающее процесс, Соболевский обратил внимание в докладе на заседании Ученого комитета.

Некоторое время за границей открытие способа переработки платины приписывали Волластону. Но затем неопровержимые факты заставили и иностранных авторов признать приоритет Соболевского.

...В конференц-зале Петербургского горного кадетского корпуса состоялось годичное собрание Ученого комитета по горной и соляной части. Впервые за четырехлетнее су-

ществование комитета на собрании было так много публики. Прибыли все члены комитета, чиновники министерства финансов, Департамента горных и соляных дел, Монетного двора, видные петербургские ученые.

На собрании с увлекательным докладом об истории платинового дела и о том, как в Соединенной лаборатории был разработан метод очистки и обработки сырой платины, выступил Соболевский. Тут же были продемонстрированы изготовленные из платины предметы: жетоны, проволока, чаши, тигли, медали и кружки для питья.

С открытием наиболее рационального и оригинального способа химико-металлургической обработки платины в России начала развиваться новая отрасль химической промышленности.

Открытие Соболевского рассматривалось как крупное научно-техническое событие. Имя исследователя получило мировую известность и много лет не сходило со страниц русских и иностранных журналов.

Известный химик и физик, член-корреспондент Академии наук, профессор Петербургского университета Н. П. Щеглов писал:

«С величайшим удовольствием спешу сообщить о важной химической новости соотечественникам моим. Недаром говорит пословица, что великие открытия оканчиваются большей частью великой простотою. Все почти европейские знаменитые химики в течение семидесяти пяти лет старались найти простейший и легкий способ отделить чистую платину от сопровождающих ее обыкновенно в природе других минералов и приводить в ковкое состояние, но доселе усилия их были безуспешны... Слава и честь П. Г. Соболевскому...»

«Ему обязана Россия за введение искусства очищать и обрабатывать платину»,— сказал на годичном собрании управляющий Горным департаментом.

Открытие Соболевского получило высокое признание даже в правительственных кругах. Николай I заинтересовался его исследованиями и впервые за время своего царствования, в феврале 1828 года, посетил Горный кадетский корпус и осмотрел Соединенную лабораторию. В его присутствии проводились опыты по обработке платины.

Придавая особо важное значение использованию огромных запасов русской платины, министр финансов Канкрин обратился к царю со следующей запиской:

«Обработка платины долгое время почти исключительно принадлежала одной Франции... В России, хотя и были прежде покушения обрабатывать платину, но безуспешно; к настоящим же опытам получения оной приступлено уже в 1825 году, т. е. тогда, как открыта самая добыча платины в России. Сперва искусство очищения сего металла в большом виде оставалось неизвестным. Наконец, в конце 1826 года Обер-Берг-Пробирер Соединенной Лаборатории Департамента Горных и Соляных дел и Горного Кадетского Корпуса Обер-Берг-мейстер Соболевский изобрел весьма простой, легкий и удобный способ обработки платины, посредством которого с 12 мая 1826 года по первое ноября сего года очищено и обращено в ковкое состояние до 97 пуд. сырой платины. Сим изобретением Обер-Берг-мейстер Соболевский принес существенную пользу России, доказав на опыте обширные сведения свои в науках...»

Когда поисковые исследования были уже позади, всех заинтересовал вопрос, как найти широкое применение огромным запасам платины. Ежегодно добывали в среднем 100 пудов, разрабатывая самые богатые, нетронутые россыпи.

В стране образовался крупный запас чистой платины. Правительство решило получить от нового металла максимальный доход, создать новую отрасль промышленности, где платина нашла бы применение.

Министр финансов Канкрин решил применить платину для чеканки монет и поставил ее наравне с золотом и серебром. Соболевскому поручили сделать пробную партию монет. Опыт оказался удачным: было изготовлено несколько образцов платиновых монет серебристого цвета. С 1828 года платиновые монеты начали чеканить при помощи специальных машин.

Чеканка платиновых монет по методу, разработанному Соболевским, стала крупным событием в истории русской платины.

История этого открытия примечательна тем, что от первого наблюдения до промышленного применения в больших масштабах оно было осуществлено одним и тем же лицом, сочетавшим талант ученого-исследователя и технолога-практика.

Открытие Соболевского положило начало новой отрасли техники — порошковой металлургии, получившей подлинное развитие лишь в наши дни.

Всемирно известный немецкий ученый-естествоиспытатель Александр Гумбольдт (1769—1859) внимательно следил за развитием платинового дела. Он побывал во Франции, в Англии и в других странах, посетил платиновые россыпи в Колумбии. В 1829 году по приглашению русского правительства он приехал в нашу страну и в течение восьми месяцев изучал Урал, Алтай и некоторые другие районы России.

Приезду прославленного ученого, которого в то время называли «Аристотелем XIX века», придавали большое значение. Говорили, что его советы помогут «проложить нам путь к лучшему устройству и усовершенствованию».

Гумбольдт хорошо знал работы Соболевского и был о них высокого мнения.

Издатель «Русского архива» П. Бартенев приводит беседу немецкого ученого с министром финансов Канкриным, который както сказал Гумбольдту, что намерен выписать для работы на Петербургском монетном дворе опытного горного инженера из Германии. «Помилуйте, граф,—ответил Гумбольдт,— что вы хотите делать! Да где же искать хороших горных инженеров, как не в России, где им практика такая огромная? Притом у вас есть инженер, который теперь, может быть, один из первых в Европе». «Кто же это?» «Полковник Соболевский».

Ни доски, ни фигур не потребуется вам для разыгрывания партий, помещенных в этом разделе. Достаточно иметь перед собой журнал: здесь приводятся позиции, возникшие в партии после каждых 3—4 ходов.

ПАРТИЯ № 1

Алехин — Минденo

(Голландия, 1933 г.)

1. e4 e5
2. Kf3 Kc6
3. Cb5 d6

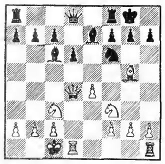
Этим ходом черные избирают так называемую защиту Стейница.

4. d4 ed
5. Ф : d4 Cd7
6. C : c6

Чтобы не тратить темпа на отход ферзя.

6. ... C : c6

7. Kc3 Kf6
8. Cg5 Ce7
9. 0-0-0 0-0



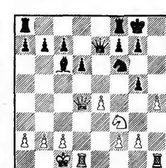
10. h4 h6?

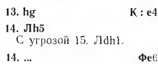
Начало ошибочного маневра.

11. Kd5! hg?

Играя так, черные считали, что белые ответят 12. hg и тогда 12. ... K : d5 13. ed C : g5+

12. K : e7+ Ф : e7

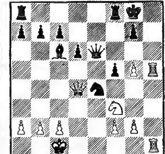




13. hg K : e4
14. Лh5

С угрозой 15. Лdh1.

14. ... Фe6
15. Лdh1 f5



16. Ke5!!

Неожиданная и очень красивая жертва коня, цель которой увлечь пешку d6 на другую вертикаль и тем самым лишить черных возможности закрыться ею в ответ на шах с поля c4.

16. ... de

Ход 16. ... Ф : e5 тоже не спасал, так как белые проводили тот же маневр, который последовал в партии в ответ на взятие пешкой.

17. g6!

Черные сдались. На 17. ... Ф : g6 последует 18. Фc4+.

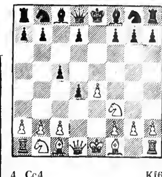
ПАРТИЯ № 2

Роганов — Комаров

(Турнир колхозников, 1949 г.)

1. e4 e5
2. d4 ed
3. Kf3 c5?

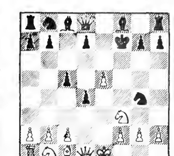
Не следовало пытаться удержать пешку. Надо было играть 3 ... Kc6, переходя к шотландской партии.



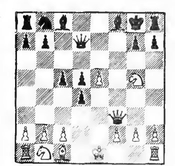
4. Cc4 Kf6
5. e5 Kg4

Лучше было 5 ... d5

6. C : f7+ Kp : f7



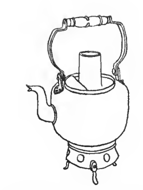
7. Kg5+ Kpg8
8. Ф : g4 d5
9. Фf3 Фd7?



10. e6 Фe7
11. Фf7+ Ф : f7
12. ef×

«САМОВАР КИПИТ— УХОДИТЬ НЕ ВЕЛИТ»

Г. КИРИЛЛОВА, зав. филиалом фондовых выставок Государственного исторического музея.



Сбитенник. Середина XVIII века.

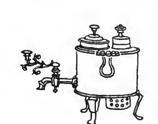
Самовары появились в России сравнительно недавно — в середине XVIII столетия, когда стали пить чай и кофе. Однако задолго до этого знаменательного события в русской домашней утвари существовали многочисленные сбитенники и сосуды-кухни (их называли «кухни-самовары»), которые могли «сами варить».

Сбитенник — это своего рода чайник, внутри которого проходила труба с поддувалом — главная деталь такого нагревательного прибора. Называли эти сосуды так потому, что в них готовили сбитень — горячий, забытый теперь напиток, сваренный из меда, лечебных трав — шалфея, зверобоя — и пряностей. Соблазнительно было в крепкий мороз выпить стаканчик горячего сбитня.

«Кухня-самовар» по своей форме напоминала братину, один из самых распространенных в Древней Руси сосудов. Внутренняя часть «кухни» разделялась перегородкой на две или четыре части, так что в ней можно было одновременно приготовить несколько кушаний или напитков. В «кухне» не было носика и крана, и потому пищу доставали особым черпачком, по форме напоминающим старинный русский ковшик.

Эти два старых нагревательных сосуда дали будущему самовару его конструкцию.

Когда и где был сделан первый самовар? Вряд ли можно ответить на эти вопросы. Известно, что производство самоваров со второй половины XVIII века было в Москве, Петербурге, Ярославле и Архангельске, но главным «самоварным центром» становится Тула, старый русский город, который славился своей металлообрабатывающей промышленностью. Первую известную нам тульскую самоварную фабрику основал в 1778 году Иван Лисицин. Искусные тульские мастера быстро освоили выделку самоваров. Многие оружейники становились во главе самоварных заведений.



«Кофейник-самовар». Середина XIX века.

Обычно под такие заведения отводилась деревянная или каменная изба, которая состояла из двух-трех помещений: там располагались мастерская и кузница. Инструменты у самоварных дел мастера были самые простые: молотки, клещи, ножницы и кобылины разной формы (своего рода наковальни). Для производства использовалась красная и желтая медь или томпак (сплав меди и цинка).

Самовар-бочонок. Начало XIX века.

Работа самоварника — так называли мастера, который делал самовар,— начиналась с этапа весьма ответственного—отборки материала. А происходило это просто: по листу меди проводили шилом

Самовар ампирный. Начало XIX века.

ОТЕЧЕСТВО

Народное искусство

ЯСНАЯ ПОЛЯНА. 1903 год. Л. Н. Толстой среди родных и знакомых. За чайным столом в парке сидят (слева направо): М. Л. Оболенская (дочь писателя), Л. Н. Толстой, дети племянницы Е. С. Денисенко—Т. И. Денисенко и О. И. Денисенко, И. И. Толстой (внук писателя), И. И. Горбунов-Посадов. Стоят: М. Л. Толстой (сын писателя) и С. А. Толстая.

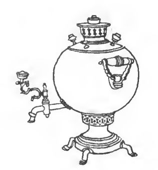
или крючком. Если процарапанная линия была желтой и непрерывной, то такая медь шла на изготовление большого цилиндра самовара. Если же желтая линия прерывалась черными полосками (что указывало на примесь окиси меди), то из такого листа выделывали жаровую трубу или мелкие детали, которые не подвергались точению и полировке, ибо в противном случае на поверхности появились бы черные пятна и полосы. Обычно самовар делали в 12 приемов. И одной из основных операций была наводка, когда из листа меди спаивался широкий цилиндр — корпус самовара — и два меньших цилиндра для кувшина (жаровой трубы) самовара; затем молотками «наводили», то есть придавали самовару нужную форму: вазой, рюмкой, шаром, бокалом и т. д. Нередко наводка повторялась 12—14 раз. Одновременно внутренняя сторона зачищалась и покрывалась полудой. Отдушины, поддоны и конфорки пробивали прессом, а литые части самовара — краны и ручки — обрабатывал слесарь.

После того как все части были готовы, самовар собирали, затачивали, заделывали поддоны и клеймили. За месяц один мастер мог сделать 10 простых самоваров или 4—5 фигурных. Счет самоварам велся на пуды или дюжины.

Любопытно, что в состав дюжины входили определенные по размерам самовары (размер самовара в вершках (вершок — 4,4 см) определялся длиной окружности корпуса самовара в том месте, где накладывается крышка): два — 13-вершковых, по три — 14 и 15, по два — 16 и 17-вершковых.

«Пуд самоваров» в 1854 году стоил 17 рублей, а стоимость одного самовара была от 6 до 10 рублей.

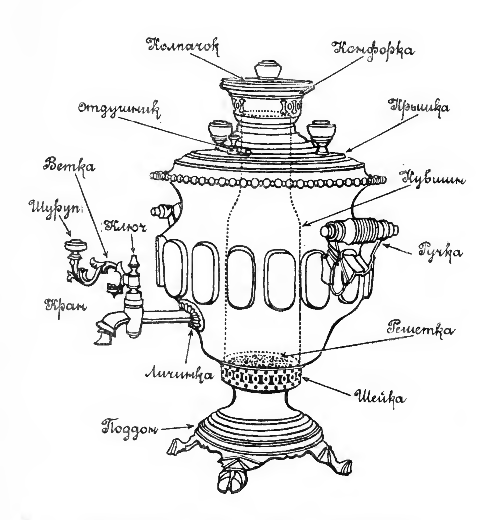
Известны ли имена самоварников, ведь, как правило, на самоварах было принято ставить клеймо владельца самоварного производства? В документах самоварных фабрик Тульского архива удалось найти, что в 1835 году в Туле работали Илья Федоров, Васи-



Самовар-шар. Фабрика Ванькина в Туле. Середина XIX века.

Граненый самовар. Фабрика Николая Маликова в Туле, 30—40-е годы XIX века.

Электрический самовар и самовар-сувенир «Ясная Поляна» — уменьшенная копия самовара, который вы видите на снимке вверху. Тула. XX век.



Самовар фабрики Воронцова в Туле. 60—70-е годы XIX века.

лий Петров, Герасим Тимофеев, Иван Федоров. В 1844 году — Гаврила Иванов, Иван Данилов, Максим Никитин. В 40—50-е годы XIX века число самоварных заведений доходит до 70—80.

Во второй половине XIX столетия выделяются уже крупные самоварные фабриканты: Баташовы, Балашовы, Воронцовы, Ваныкины. Каждая мастерская старалась сделать какой-то новый вид самовара, чтобы отличиться от соседа. На форму самовара влияла и мода того времени.

На протяжении полутора веков русские мастера, особенно тульские, создали интересные образцы самоваров самых разнообразных видов и фасонов, оригинальных по своим силуэтам и формам, в которых отразились своеобразные черты и национальные традиции художественной обработки металлов.

Если для XVIII века были характерны формы, напоминающие чайник и братину, то уже в начале XIX века их сменили самовары-бочонки на поддоне с носиком в виде дельфина и самовары в виде античной амфоры (влияние стиля ампир). В 30—40-е годы появляются более простые, цилиндрические самовары — граненые и вазообразные. В 50—60-е годы наряду с цилиндрическими бытуют самовары-шары, самовары в виде прямоугольного ящика (у последних эта форма оправдана тем, что они были дорожные: они не были громоздки при перевозке, ножки у них отнимались).

Тульская фабрика наследников В. С. Баташова, основанная в 1840 году и получившая более 20 наград на выставках в Петербурге, Одессе и Париже, к 1904 году выпускала около 50 различных форм самоваров.

Прошли годы. Тулу и поныне называют «самоварной столицей». Теперь уже здесь выпускают электрические самовары, которые по своей форме и художественному оформлению продолжают замечательные традиции тульских самоварщиков. На промышленных и международных выставках тульские самовары привлекают особое внимание, и не случайно самым популярным тульским сувениром стал маленький самоварчик «Ясная Поляна».

Самовар первой Тульсной самоварной фабрннн, основаиной в 1778 году. На нем выбнто имя владельца фабрннн — «Иван Лнснцын в Тулѣ».

«Самовар-петух» сделан в память о Всемнрной венсиой выставие 1873 года. На нем надпиcн: «Самовар ннпнт — уходнть не велнт», «Где есть чай, там н под елью рай».

«Кухня-самовар». Конец XVIII — начало XIX вена.

Дорожный самовар нзвестного русского нсторнна И. Е. Забелнна. Фабрина братьев Балашовых. Конец XIX вена.

МОРСКИЕ ЗВЕЗДЫ

Ю. АСТАФЬЕВ.

Первое, что замечаешь, опустившись с аквалангом на дно Японского моря,— это множество морских звезд. Они различны по форме, величине, окраске. Патирии — звезды василькового цвета с узорами из алых пятен—массами лежат на камнях и подводных скалах. Волнующиеся блики солнечного света сверкают на поверхности их тел, создавая красочное зрелище. Причудливо изогнули лучи алые звастерии. Среди зарослей водорослей видны стройные генриции — розовые, красные, бежевые. Вот раскинула лучи большая амурская звезда лилового цвета, покрытая узорами из белых шипов.

Звезды кажутся неподвижными, словно скалы расцвели яркими, большими цветами, и руки невольно тянутся, чтобы сорвать их. Но вместо нежных лепестков ощущаешь жесткую, колючую поверхность. Трудно поверить, что звезда, которую ты держишь в руках, живое существо.

Но вот один луч дрогнул, изогнулся второй... С нижней стороны лучей показалось множество тонких ножек с маленькими присосками на концах. Извиваясь, они тянутся в поисках твердой опоры. Стоит положить звезду на дно, как она, словно скользя по поверхности камня на своих бесчисленных ножках, пытается убежать. Правда, скорость этого бега так мала, что со стороны движения можно и не заметить. Некоторые звезды «проходят» всего около одного миллиметра в секунду.

(Окончание см. на стр. 106).

В Таллине, в городском парке, белки привыкли к доброму отношению людей и платят им трогательной доверчивостью.

Жители шахтерского города Кохтла-Ярве любят цветы.

● О ЧЕЛОВЕКЕ, О ЕГО ДУШЕ

НА ОСЕЛКЕ ПРИРОДЫ

Борис **РЯБИНИН.**

Славен человек, когда он силен и добр. И страшен, когда забывает о своей силе...

Человек — «победитель»? Да полно, можно ли будет назвать его победителем, если не окажется побежденного — природы?!

Слишком, слишком много зла причинил человек природе за тысячелетия бесконтрольного и анархического владения ее богатствами. Чересчур расточительно пользовался ею. Пора поставить точку. Он очень долго брал, ничего не давая взамен.

Гражданин Земли обязан позаботиться о ней.

Пример должны подать мы, люди Страны Советов.

А для нас вечным примером будет Ленин.

Строгостью и авторитетом закона, изданного при жизни Ленина, был спасен от вымирания лось, краса наших северных лесов. Ленинский указ шел по пятам каждого нарушителя. Неминучая кара висела над головой каждого браконьера, и лося мы сберегли. Ленинская забота сохранила и другого ценного зверя — жителя южных районов антилопу сайгу.

Как-то в английском парламенте один почтенный джентльмен обмолвился, что во времена его юности существовало такое редкое животное — впоследствии исчезнувшее — антилопа сайга... Он был страшно удивлен, узнав, что сайга вовсе не вымерла,— в Советском Союзе тысячные стада этих травоядных пасутся в степях Калмыкии и республик Средней Азии. Джентльмену было невдомек, что от бдительного ока создателя Советского государства не могло укрыться ничего. Ленину до всего было дело. Охота на антилопу сайгу была запрещена долгие годы, так же, как на сохатого; и, так же как сохатый, сайга размножилась. Ныне она промысловое животное.

Лениным был подписан ряд декретов, направленных на сбережение лесов и охрану охотничьей фауны. Ленинский взгляд на природу проявился и в создании заповедников. Последовательно были созданы: в 1919 году — Астраханский в дельте Волги, через год — Ильменский на Южном Урале и Крымский.

Ленин находил возможным заниматься этим даже тогда, когда страна была обложена кольцом фронтов, истекала кровью в неравных сражениях с бесчисленными врагами, остервенело набросившимися на нее с запада, юга, востока, севера... При нем вошли в силу законы, которые помогли сохраниться многим прекрасным уголкам нашей природы, сберегли фауну и флору.

Он, Ленин, в ком так ярко воплотилось все человеческое, с именем которого связано второе рождение нашей Родины, он, умевший, по выражению одного литератора, даже сидя на ступеньках трибуны, оставаться Лениным, простым и великим одновременно, и вправду не упустил даже самой малой малости. На все у него хватало времени и желания, а главное — культуры.

●

Вспоминая Ленина, особенно понимаешь негодование того представителя Общества охраны природы, который на заседании в стенах Свердловского облисполкома настойчиво требовал публичного предания суду руководителей одного из крупнейших предприятий Урала — Нижне-Тагильского металлургического комбината. Стоя перед собранием, невысокий, круглолицый, плотный, взволнованный, с начинающей просвечивать лысинкой на макушке, он гневно потрясал пачкой бумаг: вот что гласят советские законы, вот чего они требуют от наших граждан! Почему же мы не воспользуемся правом, которое они нам дают, не пустим их в ход?

Что случилось в славном рабочем городе Нижнем Тагиле?

...А вышло все так.

Директор Нижне-Тагильского завода пластмасс ездил на точно такое же предприятие в Голландии. Обошли все цеха, осмотрели производство, и тут вдруг наш директор возьми и спроси:

— А как у вас с водооборотом? Покажите ваши очистные сооружения...

Отвод и очистка промышленных вод — одна из главнейших и наболевших проблем в общей проблеме сбережения и охраны природы. Сколько погублено рек, озер! Загрязнены почти все бассейны, на которых стоят крупные промышленные предприятия, погибла рыба, обезображена природа — ущерб народному хозяйству.

Главный инженер голландец, сопровождавший советского гостя, любезно согласился:

— Пожалуйста.

Пришли к очистным сооружениям. Инженер попросил сотрудника принести ему стакан, зачерпнул отработанной воды из отстойника и полный до краев протянул русскому:

— Прошу вас. Попробуйте.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 8, 1966 г. и № 2, 1967 г.

Вода была идеально чиста, прозрачна, как слеза. И все же наш директор поежился от такого предложения. Выпить воду, участвовавшую во всех химических процессах... Отрава!

Голландец заметил колебания посланца из России. С улыбкой поднеся стакан ко рту, он залпом осушил его.

После этого не отведать воды стало уже просто неудобно. Примеру хозяина последовал гость. Вода оказалась отличной — прямо на удивление. Приятна на вкус, никаких запахов.

«Ох, и стыдно же мне тогда стало! — рассказывал после директор.— Что же получается: капиталист оказался впереди нас, советских. У нас нет такой очистки, а у них, у буржуев, есть! Это как же так?! Мы должны показывать им пример, а тут выходит наоборот!.. Этот стыд жег меня все время, пока я находился в Голландии, я испытывал его всю дорогу, когда ехал домой. Стыдно сейчас, как вспомню...»

Стыд, пережитый директором-уральцем, оказался плодотворным, принес превосходные результаты. Вернувшись домой в Нижний Тагил, директор немедленно собрал совещание на заводе и рассказал товарищам все без утайки, как было. И они краснели внутренне, слушая его. И тут же было единодушно принято решение: вступить в битву за природу, на деле доказать, чего стоят советские люди, если они берутся по-настоящему за что-либо.

Пластмассовцы первые осуществили ряд мер, после чего очистные сооружения не зазорно было бы показать и инженеру-голландцу. Но это было лишь начало. Почин пластмассовцев подхватили другие, в сражение за природу вступили соседи—коллективы других предприятий. Они объединили свои усилия. Началось возможное лишь в социалистической стране: массовое движение в защиту природы.

Так, соседний «Коксохим» решил обращать отработанную воду на заливку выгруженного из батареи кокса. Правда, частично вредные примеси улетали в воздух, но это уже было неизмеримо меньшее зло, нежели тогда, когда все уходило в воду. В цехах учредили общественные комитеты по охране природы. Контрольные посты из молодежи стали следить на всех узловых пунктах за точным соблюдением технологии, дабы кто-нибудь вновь не вздумал работать опять по старинке: отравлять воду, губить растительность и живность. В поход под девизом «Руку дружбы — природе!» включились все. Взялись все, как один.

Особенно удачно действовал Уралвагонзавод. Директор этого крупнейшего завода-гиганта, подлинный энтузиаст охраны природы, дал указание разработать свою, заводскую семилетку помощи природе: нынче сделать то, на следующий год — другое. И вагоностроители точно придерживались этого плана.

Город Нижний Тагил — старинное «горное гнездо», по выражению Мамина-Сибиряка, город рабочей славы — стал застрельщиком подлинно нового отношения к природе. Тагильчане взялись за спасение природы по-настоящему, «по-фронтовому», как делали в трудные военные годы, как делали всегда, когда надо было показать, на что способен уралец — рабочий человек.

И вот... в ту самую пору, когда уже были достигнуты первые заметные результаты, чище стало небо над Тагилом, снова заполескивала чешуей, заходила рыба в городском пруду, Нижне-Тагильский металлургический допускает сброс отравленных вод в реку Тагил. Вред всему делу. В один день, в один час сводятся на нет усилия многих и многих энтузиастов, целых коллективов.

Вероятно, там у них, на металлургическом, случилось что-нибудь: комбинат огромный, а металлургическое производство особенно туго поддается на всякие рационализации. И все же нельзя до бесконечности валить свои грехи на производственные трудности. Захотели — не случилось бы! Не забудем, сколь непреклонен был в подобных обстоятельствах Ленин, как строго взыскивал с виновных...

Думается, пока мы будем проявлять мяг-

МУРАВЬИ ФОРМИКА — ПОД ЗАЩИТОЙ

Разговор о муравьях наш журнал начал пять лет назад статьей кандидата биологических наук писателя И. Халифмана «Операция «формика» (см. «Наука и жизнь» № 4, 1962 г.). В ней говорилось об огромной пользе, которую приносят муравьи нашим лесам, защищая их от полчищ самых разнообразных насекомых-вредителей. Впоследствии, в материалах «Операция «формика» на новых рубежах» («Наука и жизнь» № 7, 1962 г.) и «Операция «формика» продолжается» (Наука и жизнь» № 10, 1963 г.), мы рассказывали о работе, которая была проведена энтомологами — большей частью любителями, действовавшими по личной инициативе,— по изучению жизни лесных муравьев и по расселению их в наших лесах.

Энтомологи расселяли муравьев, разъясняли их пользу, их роль в службе защиты леса. А в то же время организации Центросоюза, исходя из своих планов, вели систематическое разорение муравейников, заготавливая «муравьиные яйца» — куколок муравьев.

Варварству заготовителей «муравьиных яиц», разоряющих муравейники и создающих угрозу нашим лесам, должен быть положен конец. Первым шагом в этом направлении явилось письмо Министерства лесного хозяйства РСФСР, подписанное 21 января сего года за-

котелость да попустительство, у нас будут отравители рек, засорители воздуха, браконьеры всех мастей. Нельзя проявлять прекраснодушие там, где должны быть непримиримость и строгость. Доказано: зло, если его не пресечь, порождает новое зло.

И не пора ли каждому предприятию иметь свой точный, ясный, подробно разработанный план помощи природе?

Такую пятилетку — всем. Колхозам, совхозам. Рудникам, шахтам. Району, городу, области, республике, стране. Пусть даже каждый сознательный гражданин вооружится личным индивидуальным планом. (Представляете, как было бы здорово,— каждый практически вносит свою лепту. Вместо разговоров — реальные дела!). Великое складывается из малого. Это будет практическое решение наинужнейшей, наиблагороднейшей, наичеловечнейшей проблемы.

●

Забота о природе очень часто начинается с самого малого, с незаметного подчас.

Однажды в лесу под Верхней Сысертью мне с друзьями довелось наблюдать интересное явление — войну муравьев. Муравьи одной породы вторглись во владения другой. Те яростно сопротивлялись, отражали нашествие, обороняли свою территорию, жилье. Одни группы муравьев схватывались с другими, шевелящимся клубком катились по склону муравейника, распадались на мелкие кучки борющихся, где схватка продолжалась с прежним ожесточением, снова сцеплялись. На земле оставались оторванные лапки, усики, головы, перекушенные в талии брюшки...

Происходила трагедия целого народа — муравьиного народа, древнейшего населения Земли.

А после вдруг муравьи исчезли. Когда мы через несколько дней вновь побывали на этом месте, вокруг не оказалось ни одного членистоногого. Все было безжизненно, тихо. Куда они подевались? Привела ли их к этому опустошительная война, или в чем-то внезапно изменились условия, необходимые для их существования, я не знаю, но, словом, муравьев не стало. Опустел муравейник. Не двигалось по протоптанным дорожкам ни одного усатого рабочего или вооруженного мощными челюстями-жвалами солдата.

В конце лета я снова пришел сюда... и подивился переменам, происшедшим за столь короткий период. Лес стал неузнаваем. Нет, дело было не в том, что приближалась осень, пора увядания. Деревья были облеплены тлями, задыхались под мириадами этих крохотных существ. Листья свернулись и почернели. Поникла трава. «Зеленый друг» погибал без муравьев.

Бледно-зеленая тля, ничтожная и немощная сама по себе, превращается в грозного врага растений, когда исчезают силы, сдерживающие ее размножение, а размножаться она может с астрономической быстротой. Вот почему в ГДР, например, целые муравейники привозят издалека и расселяют там, где они перевелись. Во многих европейских странах красные муравьи охраняются законом. В Германии закон, карающий за разорение муравейников, был издан еще в 1897 году. Он подтвержден в ГДР.

Подсчитано, что один средний по размерам муравейник истребляет за день 3 500—4 500 различных вредных насекомых.

...Маленькое воспоминание.

Вместе с профессором Павлом Иустиновичем Мариковским мы ходили по фруктовому рынку в Алма-Ате. Профессор зоологии, доктор биологических наук Мариковский — энтомолог, крупнейший специалист в своей области. В ту пору он работал в Институте защиты растений Министерства сельского хозяйства Казахской ССР, досконально изучил микрофауну республики.

Восточный базар ярок и цветист. На прилавках рдели горы яблок, соблазнительно желтели медовые, сочные груши, под синевато-розовой нежной кожурой виноградных гроздьев просвечивала спелая, почти прозрачная мякоть. Знаменитый громадный

местителем министра Борисом Александровичем Флеровым и разосланное министерствам лесного хозяйства автономных республик и управлениям лесного хозяйства краев и областей.

Вот это письмо:

«Рыжие муравьи рода формика являются важнейшими регуляторами численности вредных лесных насекомых. Установлено, что при массовом размножении хвое- и листогрызущих вредителей муравьи почти целиком переключаются на питание этими вредителями. За месяц одна семья муравьев может уничтожить до 1 млн. гусениц насекомых.

Вопросы охраны колоний муравьев в лесах имеют исключительно важное значение. Между тем отдельные управления лесного хозяйства (Горьковское, Костромское) разрешают организациям Центросоюза производить промышленную заготовку куколок муравьев. На совещании специалистов защиты леса, состоявшемся в декабре 1966 года, многие участники указывали на большой вред, который наносится муравейникам при отборе куколок.

Учитывая изложенное, Министерство лесного хозяйства РСФСР предлагает всем управлениям (министерствам) лесного хозяйства усилить охрану муравейников и запретить организациям Центросоюза производить промышленный сбор куколок муравьев в лесах гослесфонда».

Нужно надеяться, что министерства лесного хозяйства всех союзных республик последуют доброму примеру Российской Федерации.

алма-атинский апорт так и манил взять и раскусить его! Но почему-то моего спутника больше привлекали плоды похуже сортом, червивые, в пятнах. Заметив мое недоумение, он объяснил:

— Я нечервивых яблок дочери не даю.

— ?!

— Отравленные.

— Шутите?

— Нисколько.

И впрямь не шутит. Он рассказал. Колхоз «Горный гигант», Алма-Атинской области, желая избавиться от жуков хрущей, применил по 200 килограммов гексохлорана на гектар площади (принятая норма). Хрущей он не уничтожил, а почву отравил. Мариковский привез яблоко из сада этого колхоза, дал сверчкам — сверчки погибли.

Назрела проблема — прекратить безудержно восхищаться химией как панацеей на все случаи жизни, перестать отравлять землю. Ядовитые вещества, которыми стараются победить вредителей сельского хозяйства, обладают способностью накапливаться в почве. Оттуда они переходят в растения и плоды, а ими отравляемся мы.

У американцев в результате неумеренного применения ядов накопилось в почвах по 160 центнеров действующего начала ДДТ (распространенный ядохимикат) на гектар. В годы правления президента Кеннеди в США была создана особая комиссия. Она занялась изучением этого вопроса. Выводы были весьма неутешительны. В итоге последовал приказ президента. Многие яды были решительно изгнаны из употребления, но проблема осталась.

— Вы знаете, что делают американские фермеры? — сказал Мариковский.— Они садят для себя отдельную грядку, отдельный садик, где не применяют яды. Себя они не хотят отравлять, другим, на продажу, сойдет и так. А мы все делаем «для себя»... Да это не все,— продолжал он.— Места постоянного применения ядов стали очагами распространения вредителей, ибо оказались уничтоженными полезные насекомые, прежде успешно боровшиеся с ними. Вред двойной, если не сказать, тройной. Раз сады начинены ядами, насекомые в них не живут... И не только насекомые, но и птицы. Почему не стало слышно птичьего пения во многих лесах? Тоже из-за неумеренного пользования химией...

Пока он говорил, я вспомнил: однажды шел по городу, и вдруг к моим ногам камнем упал воробей. Я поднял его — он был уже мертв, у клювика вздувался пузырек желтой пены. «Опять где-то скверы опыляли»,— проворчал шедший рядом со мной товарищ. Точно, воробей был отравлен.

— Какой же выход?

— Срочно начать делать так же, как другие. В Италии организованы специальные станции. Если напали вредители на сад, звоните туда, и к вам привозят в специальном контейнере муравейник или два... сколько потребуется. Рыжие лесные муравьи быстро забираются до верхушек деревьев и так «работают» все лето. Сад спасен. Там — в Италии, Франции — давно уже отказались от ядов, которыми почему-то до сих пор пользуемся мы!

Он помолчал, черно-смолевые, густые брови его сошлись еще строже. («Переживаю я эти вещи, переживаю»,— признавался он мне перед этим. Да и как не переживать!)

●

Время замолвить слово и за хищных. Пора нам пересмотреть свое отношение к ним. Пора заступиться за зубастых и когтистых, крепкие, длинные клыки и острые, твердые клювы которых давно уже перестали устрашать человека.

В течение долгого периода мы безудержно и безоглядно, я бы сказал, залихватски уничтожали их, считая «вредными».

Сердце болит, когда знакомишься с «рапортами» ретивых истребителей хищных зверей и птиц, узнаешь о трофеях неразборчивых охотников, вооруженных современными дальнобойными ружьями, или просто выжиг и хапуг, преследующих за счет убытков природы свою личную корысть.

Долгое время газеты регулярно печатали сводки «побед» с этого фронта, настоящих побоищ, за которые, право же, должно быть стыдно цивилизованному человеку: там перебили столько-то ворон, там под корень вырубили лисицу, там одержали верх над добродушным бурым толстяком топтыгиным. Объявлялись конкурсы на истребление того или другого вида хищника...

Журнал «Охота и охотничье хозяйство» не раз выступал с предложением прекратить эту слепую стихию уничтожения: на его страницах прошла не одна дискуссия по этому поводу. Увы, и поныне гремят залпы, добивающие последних орлов, ястребов, луней.

Казалось, порядок должно было навести распоряжение Главного управления охотничьего хозяйства и заповедников при Совете Министров РСФСР, изданное в июле 1964 года. Коршунам, канюкам, совам, грифам, сипам и многим другим даровалась амнистия, отстрел их воспрещался под страхом наказания. Однако по привычке в них все стреляют там и сям. И нередко, тоже, видимо, по привычке, пресса продолжает живописать подобные «достижения», совершенно не вдумываясь в их истинное значение и смысл.

«Редкий гость южных степей» — такую заметку опубликовала как-то газета «Уральский рабочий». Вот она от слова до слова:

«Кушва (от соб. корр.). Охотясь у Липовой горы, А. Уваров и Е. Еловских заметили на дереве огромную птицу. Это был гигант-орел, которого даже бывалые охотники никогда не видали в этих краях. Прогремел выстрел, и птица, ломая ветви, рухнула на землю.

Незнакомец оказался орлом из породы беркутов. Весил он более семи килограммов, размах крыльев достигал двух метров. Редкий гость из южных степей на Урале».

Значит, «редкий гость»? А этому гостю вкатили заряд картечи в бок. Гостю! Судить бы надо А. Уварова и Е. Еловских. А га-

зета не моргнув глазом напечатала заметку без всяких комментариев. Так же поступила раз «Советская Россия» (после чего в редакции целый день не утихали телефоны — звонили возмущенные читатели). Стыдно, товарищи журналисты!

Примитивно, глубоко наивно подразделять всех тварей земных на «полезных» и «вредных», исходя из принципа, что некоторые из них поедают ту же пищу, что и мы. Человеку давно следовало бы подняться над этим. Следуя из этой неверной предпосылки, в устье Дуная как-то уничтожили всех бакланов (как же: они «мешали» увеличить уловы рыбы!). Так же однажды поступили на побережье Скандинавского полуострова. И что же? Вспыхнувшие вскоре беспощадные эпизоотии унесли такую массу «полезных» пернатых и рыбы, сколько никогда не съедали хищники. Тогда и выяснилось, что хищники-то охотились главным образом за слабыми и больными, исполняя очень важную роль санитаров, или, лучше сказать, пожарных, гасивших вспышки болезни... И пришлось их (хищников-то!) в самом срочном порядке и на Дунае и в Скандинавии разводить искусственно (в точности, как воробьев в Китае)... Вот вам и «вредные» да «прожорливые»!

Деление на «полезных» и «вредных» прежде всего ненаучно, а очень часто и неверно по существу. Внося путаницу в умы, оно мешает правильно решать задачи сбережения и воспроизводства природных ресурсов. Уже давно, например, категорически запрещена охота на белых медведей. Подписана международная конвенция об охране крокодила (чемоданы из крокодиловой кожи во многих районах начисто «поели» живых рептилий, где их было видимо-невидимо). Недавно таким же актом скрепили соглашение об охране леопарда (в связи с модой на леопардовый мех ему тоже стало грозить полное истребление).

Даже тигр у нас взят под охрану закона,— а уж куда более хищник! Его охраняют не только потому, что он становится редкостным, экзотическим зверем. Все громче раздаются голоса, что и тигр по-своему полезен: отпугивает хищник плотоядных помельче, например, волков, и не только отпугивает, но и по-своему борется с ними, уничтожает, опять же способствуя, таким образом, сохранению известного «статус-кво» в природе, дабы за счет одного не расплодились бы чересчур другие...

Больше тигров — меньше волков. Эта закономерность уже давно отмечена в уссурийской тайге. Жители-дальневосточники заприметили и другое: сами тигры редко нападают на домашний скот — хватает еды в тайге. И осталось их — дай бог, если наберется сотня. Обидно, если не сохраним. Английский охотник-натуралист Д. Корбет, например, так выразился о тигре: «Если он будет истреблен... Индия обеднеет, лишившись прекраснейшего представителя своей фауны». А мы? Мы не обеднеем?

Уничтожение хищников — нарушение равновесия в природе — еще аукнется когда-нибудь.

В природе все взвешено, все пригнано друг к другу, как на хорошем корабле, уходящем в дальнее плавание. («Природа не делает скачков»,— говорил Лейбниц.) И, стало быть, нужна крайняя осторожность, как бы не навредить нечаянно, дабы одна какая-либо выпавшая заклепка не привела к крену всего судна...

Предки наши проявляли заботу о воспроизводстве природных богатств, проявляя подчас куда большую осмотрительность, чем мы, хотя дичи, прямо скажем, в их времена было побольше нынешнего. Так, еще при царе Алексее Михайловиче была запрещена охота на кречетов. Есть и другие примеры. «Хищность и вред—не одно и то же»,— говорит известный уральский натуралист Л. С. Ушаков. Замечено не раз: там, где сводили хищников, количество дичи поднималось, но потом резко падало.

Огульно уничтожая хищников, мы забрасываем в дальний, темный угол основной закон дарвинизма — естественный отбор. Ведь сам человек не может производить отбора в дебрях лесов, на просторах степей: выбраковывать слабых, оставлять жизнеспособных. За него это делают хищники. И делают очень тщательно, не хуже иного умудренного опытом селекционера.

Логическим завершением этого разговора о проблеме хищных, думается нам, было бы внесение корректив в закон «Об охране природы». Ибо и туда проникло это несостоятельное, если не сказать обывательское, разграничение: «полезные» и «вредные»...

Немцы поставили памятник на том месте, где был убит последний волк в их стране. Что это — запоздалая жалость, раскаяние, признание содеянной ошибки и непоправимости ее?

Трогательно и... горько. Горько при мысли, что судьба немецких волков — лишь одно из проявлений истребительной деятельности человека, которой давно пора поставить предел.

Волк вне закона. Волку объявлена беспощадная война во всех концах света. А мне жаль и волка. И я думаю, что больше прав И. Забелин, автор статьи «Человек коммунизма, природа и наука» («Новый мир», 1963), высказывающий убеждение, что в будущем этот умный, сильный и по-своему прекрасный зверь (которого ныне преследуют и истребляют «только потому, что он поедает тех овец, которых мы намерены съесть сами») сможет служить объектом многих интереснейших научных исследований.

Студенты Токийского университета, сложившись, соорудили памятник Лягушке, знак признательности тем существам, которых они резали тысячами в годы учения и которые подарили им знания.

Стоит памятник дельфину Опо-Джеку.

В мире есть еще немало памятников животным — домашним, диким, разным. Каждый из них имеет свою историю. Но я хотел бы сказать и о тех, которых нет.

Я воздвиг бы монумент лосю как одному из интереснейших диких парнокопытных и высек на нем слова указа, благодаря которому это царственное животное было возвращено природе. И этот монумент напомнил бы не о том, чего уже нельзя поправить, а о добрых деяниях человека, за которые потомки скажут ему спасибо.

Я поставил бы также памятник на том месте, где великий Ленин не стал стрелять в лису, очарованный ее красою, и это послужило бы лишним напоминанием не только о том, сколь прекрасен, благороден Человек, озаренный светом больших идей, и как бережно относился он к сокровищам Земли (ибо красота и ощущение прекрасного — наивысшее богатство и лучшее из всего дарованного нам природой), но также и о том, что духовное начало всегда должно побеждать в человеке.

Человек самовластно узурпировал право распоряжаться жизнями земных существ, но придет время — он откажется от этого.

Когда-то необходимость вынуждала его к этому. Но по мере продвижения к лучезарному завтра, с ростом техники, средств производства, созданием искусственных материалов, с каждым шагом эта необходимость становится все меньше. И все больше будет выходить на первый план родство, связывающее человека со всем необъятным миром живой природы, величие его духа.

И, право, разве не прекрасно, когда Анатолий Кузьмин, лучший гарпунер советской китобойной флотилии в дальневосточных водах, вдруг отпускает кита, которого легко мог «взять» одним гарпуном! Кит уплывает, пуская фонтаны воды, а снайпер-гарпунер, внезапно ощутивший в себе нечто новое, неизведанное и волнующее, что можно сравнить с чувством художника, любующегося своим удачным творением, весь захваченный этим нахлынувшим на него чувством, обернувшись, говорит товарищам:

— Красивый кит. Правда, ребята?

И ребята, поняв, соглашаются с ним.

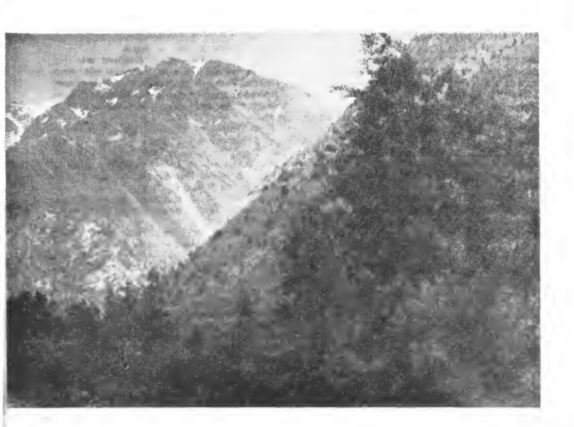
Не нужно быть великим человеком, чтоб быть Человеком.

Свидетельство добрых чувств и благодарности животному — памятник Собаке, поставленный гениальным физиологом Павловым в Ленинграде,— собаке, столь много послужившей ему на лабораторном столе, без которой, как заявлял сам Иван Петрович, вряд ли была бы создана его теория рефлексов.

Я поставил бы памятник также и тем бесчисленным поколениям ездовых собак, которые помогали нам покорять Крайний Север, а после отправились и к противоположной точке земного шара, в Антарктиду. Многие важные географические открытия были бы невозможны без этих преданных и бескорыстных помощников.

И, конечно, заслужила памятник первая заатмосферная путешественница — Лайка, предшественница гагаринского подвига, провозвестница путешествий земных существ в космос.

Я уже вижу его, он стоит у меня в глазах. Человек, дерзновенно устремленный ввысь, весь порыв, весь олицетворение са-



Горный пейзаж в районе хребта Терскей-Алатау (Киргизия).

Фото И. Прокофьева. Снимок сделан панорамным аппаратом ФТ-2.

мых смелых свершений; с рук его срывается спутник Земли; кажется, вот-вот загрохочет, окутается клубами отходящих газов реактивный мотор ракеты; вверху сонм звезд, ждущих пришельцев-землян, а внизу, у ног человека, другой спутник, прошедший с ним бок о бок сквозь тысячелетия, верой и правдой служивший ему в любых условиях, скромное, незаметное существо— собака...

●

Человек может многое. Может довести почвы до эрозии, реки до обмеления, собственную душу до оскудения, до отвратительной мерзости запустения... Зачем?!

Природа не терпит вакуума. Есть такое выражение: равновесие в природе. Исчезновение какого-то животного или растительного вида немедленно замещается другим и, как правило, худшим.

Сегодня мы спасаем птиц, а завтра они платят нам... Нет, не только тем, что клюют вредных букашек и охраняют урожай наших полей и садов, — гораздо большим: пробуждают добрые чувства, столь необходимые нам. И этот процесс настолько важен, столь своеобразно-неповторим, что, право же, его не заменить никому и ничему.

Как передать, что я чувствую, когда ласкаю животное, любуясь им, или когда оно ласкается ко мне?

Что может сказать в свое «оправдание» знатный строитель газопровода Газли — Урал, бригадир Искандер Данияр Хаджаев, повсюду возивший с собой в пустыне голубей?

Что должен сказать житель Баку, автокрановщик Нефтяных Камней В. С. Заудольский, обладающий «живой коллекцией» из полутораста птиц сорока пород? Квартиру Заудольского в доме по Четвертой Баиловской улице издали узнаешь по разноголосому гомону и шуму. Поклонниками птиц стали и товарищи Заудольского — нефтяники рабочего городка на металлических сваях, выросшего на Каспии. Заудольский подарил друзьям часть своей коллекции. Заразившись его страстью, они принялись строить большую вольеру на эстакадах, над морскими волнами. И когда вольера была готова, птицы перебрались сюда...

Поэт Багрицкий, перебираясь на новую квартиру, в первую очередь погрузил в одни сани чисто промытый песок в мешочках, в другие — аквариумы. Аквариумы (да еще рукописи сочинений) были для поэта самым дорогим имуществом. Они доставляли ему самую большую, постоянную радость.

Как описать восторг нижне-тагильских ребятишек, когда они однажды обнаружили в фонтане «Каменный цветок», стоящем в центральном сквере, живых карасей! Грянули первые морозы, фонтан перестал дей-

ствовать, но вода в чаше еще была. Школьники шли мимо и внезапно услышали — кто-то плещется. Глянули, а там полно карасей! Видимо, кто-то весной пустил туда мальков. Восторг был неописуемый. Нарадовавшись всласть, ребята бережно выловили рыбок и пустили в городской пруд.

А ласточки, поселившиеся в шапке-ушанке, висевшей в палатке, где жили шестеро геологов-геофизиков, разведывавших богатства Тургайской долины! Рядом с шапкой висела брезентовая куртка, но к ним никто не прикасался, не снимал с гвоздя, хотя частенько в этом была нужда. Так ласточки и прожили все лето в шапке, вывели птенцов и, лишь когда наступила пора отлета, распростились с гостеприимными хозяевами...

Как объяснить, если человек не понял этого сам, почему металлурги Верх-Исетского завода, старейшего промышленного предприятия Свердловска, в выходной день едут в лес и закладывают солонцы для лосей, зайцев, коз, устраивают искусственные гнездовья для уток, гусей?

В Будапеште наши венгерские друзья пытаются акклиматизировать попугаев... Не может ли краснвый пестрый южноамериканский ара стать украшением парков венгерской столицы? Полсотни попугаев выпустили из зоопарка, и вот они свободно порхают по вязам и кленам... Для чего?

Почему, когда в Свердловске на старой обсерваторской горке, давно уже лишившейся своего прежнего наряда — сосен, взамен которых закудрявился подсаженный боярышник, вдруг однажды запел, засвистал соловей, послушать трели и рулады серенького малютки-вокалиста сбежалось чуть ли не все население ближних кварталов? Некогда это была окраина города, и тогда соловьи были не диво. Но почему же так обрадовались люди, такой счастливый был у них вид, когда вдруг пожаловал редкий гость?

создаем кружки юных натуралистов, устраиваем походы в лес, в горы.

Конечно, разные люди смотрят на природу по-разному, в конце концов это естественно. Каждый выбирает что-то наиболее близкое и дорогое для себя. Кому-то что-то может и не нравиться — это тоже естественно.

Гёте, например, недолюбливал горы. Впервые путешествуя по Верхним Альпам, великий немецкий поэт завешивал окна кареты, дабы не видеть сияющих вечными льдами вершин: они его раздражали, он не видел в них никакого проку. Со временем, однако, и Гёте оценил прелесть альпийского пейзажа (известно, что с возрастом человек меняется)...

Шерп Тенцинг, покоритель высочайшей точки земного шара — пика Джомолунгмы, Эвереста, прозванный «тигром снегов», убежденно говорит: «Горы сближают людей, помогают дружбе между ними..»

А что сказать о миллионах альпинистов, почитающих свой спорт — покорение горных вершин — за лучший в мире!

Уроженцы равнинной местности всегда наслаждаются и восхищаются видом степей, горцы не мыслят себя без гор. А горожанину кажется, что нет лучше города и связанных с ним удовольствий и удобств. Но это лишь помогает ему сильнее радоваться природе, когда он соприкоснется с нею!

Кажется, какая услада в безжизненных, заснеженных просторах Заполярья, ледяном блеске пустынь Крайнего Севера? А люди, побывавшие там, на всю жизнь оказываются плененными ими, «заражаются Севером». Север зовет, тянет их, как магнит. А лауреат Ленинской премии Василий Песков, вернувшись из Антарктики, записывает: «Антарктида не дает хлеба, угля и нефти. Но люди привозят из Антарктиды знания и дух победителей. А с ними легче добывать на земле и хлеб, и уголь, и нефть».

•

Есть вещи, доступные только миру наших чувств, и к ним относится чувство нерасторжимой связи с природой.

Ощущение родства, единства с природой заложено в человеке от рождения. Оно неистребимо, как неистребима сама жизнь. Вот потому-то горожанин, утративший многие связи с природой, стремится внести в свой дом хотя бы малую толику ее — былинку, кустик, навешивает цветочные ящики на балконах, устраивает аквариумы и террариумы, голубятни. Все это — частица природы. И домашние животные — тоже часть природы.

Но чувство близости к природе нужно тоже развивать, как развивают музыкальные способности, любовь к литературе, искусству. И начинать это надо с детства, непременно с детства. Для этого мы вводим преподавание основ охраны природы в школе, в высших учебных заведениях. Для этого издаем книги, пробуждающие в детях интерес к природе, животным и растениям,

Природа учит, природа облагораживает. Она наполняет вас ощущением прекрасного, слитности со страной и народом, сыном которого ты рожден, дает силу.

Вспомним:

Острою секирой ранена береза,
По коре душистой покатились слезы...

Эти строчки ввергали в кручину и печаль наших бабушек и дедушек,— и не только тогда, когда они склонялись над букварем, впервые вслушивались в слова учительницы.

Или, помните:

Плакала Саша, как лес вырубали...

Почему это не должно волновать нас теперь?

Могут сказать: что, уж и ничего тронуть нельзя? Нет, можно. Но прежде надо научить людей беречь.

Особенно недопустимо, когда барски-пренебрежительное, наплевательское отношение проявляется к живым существам. Тут уже самая настоящая черствость, бездушие.

И потому, когда я слышу, что вот-де от сизарей проходу не стало, не надо воробьев, не надо еще кого-то, развели-де грязь да заразу, я думаю: только недобрые люди могут говорить так. Недобрые и неумные.

Кто-то метко сказал: животные — наши земные корни. Можно ли отрывать корни и ждать, что крона будет развиваться, что не пострадает все растение!

Есть люди — пускаются в рассуждения: голубь — толстая, жирная, ленивая птица, мошек не ловит, яиц не несет, на что она?! А вот Искандеру Хаджаеву достаточно, что эта птица живет около него, доверилась человеку, берет корм из его рук...

Природу надо уметь понимать (чувствам люди тоже учатся).

Уместно напомнить слова Бажова; вложенные в уста одного из героев его сказа: «Кому в это вникать не доводилось, тому что бор, что парма, что урман, что тайга — все лес, а на деле разница есть, и не маленькая. Про бор да парму тут говорить не стану, а урман от тайги большую отличку имеет. По урману не то что пешему, а и конному пробираться просто. Там всегда прогалы есть. По-сибирскому гривками зовутся. Ну, а тайга — лес сплошняком. Через такой не скоро продерешься».

Такая же «тайга», через которую «не скоро продерешься»,— природа для нечуткого, равнодушного к ней человека. И волшебный, волнующий мир — для внимательного.

Бесспорно, только подлинный, тонкий знаток природы мог дать столь разнообразное и поразительно верное толкование понятию леса, как зто сделал П. П. Бажов.

Бесспорно также, уральская природа оказала самое благотворное влияние на формирование и все творчество зтого самобытного, выдающегося мастера, сделавшего своей «Малахитовой шкатулкой» драгоценный вклад в сокровищницу отечественной литературы: без нее не было бы Бажова-сказочника и замечательного умельца филигранного, самоцветного народного слова.

Невозможно представить, чтоб такой самородок появился бы, скажем, в Америке или Австралии, то есть не в том, разумеется, смысле, что они там невозможны вообще, а в том, что талант австралийца совсем иной, нежели одаренного русского. Любопытно заметить, что, будучи всей душой привязан к Уралу, Бажов настолько не мыслил себя без него, что почти никогда не расставался с ним — даже не ездил отдыхать на южные курорты.

Русский пейзаж, говоря словами К. Паустовского, «сыграл и играет огромную роль в формировании характера русского народа, в том, что зтот народ бесконечно талантлив и мужествен. Природа сыграла огромную роль не только в формировании народного характера, но и в создании русской культуры и великого нашего искусства».

●

Труднее всего взращивается культура. Борьба за культуру должна вестись во всех направлениях одновременно, иначе она будет подобна флюсу... В понятие культуры входит и правильное отношение к природе и ее обитателям.

Советскому человеку вовсе не достаточно, скажем, быть образованным политехнически, до тонкостей знать свою профессию — медицину или астрономию, физику элементарных частиц или производство полимеров, безошибочно рассчитать все прибыли и убытки, знать, где с наибольшей пользой (экономическим эффектом!) взять то-то или то-то; человек — наш человек! — обязательно должен отличаться богатым внутренним миром, должен быть гуманистом в подлинном и широчайшем смысле этого понятия.

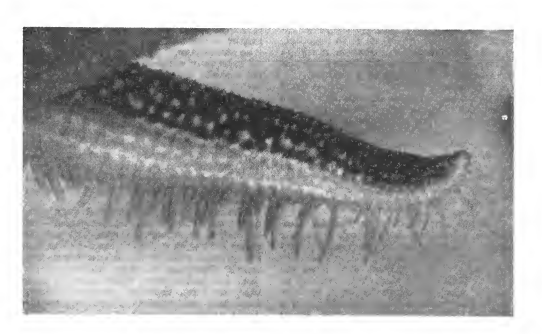
Браконьер, тайком убивающий утку, причиняет не только материальный ущерб — он наносит и нравственный вред. Огромный моральный урон наносят уличные ловцы, в присутствии ребенка убивающие кошку или щенка. Карьерист и деляга, способный обречь на уничтожение красу родного края ради того лишь, чтобы выдвинуться самому, чтоб «мир его заметил» (Герострат), не достоин называться гражданином своего Отечества.

Мне понравилось, как жильцы одного дома проучили соседа, который никак не желал считаться с правилами социалистического общежития, с коллективом и не выходил на субботники по озеленению двора. Они нашли способ, как воздействовать на него, не прибегая ни к каким выговорам, общественным «проработкам». Взяли и посадили яблоньку, а на яблоньке привесили табличку с его фамилией. Только и всего. Не может человек — ну, что ж, мы сделаем за него, от нас не убудет... Мелочь как будто! Никто ни разу не попенял ему. Но это наказание добротой оказалось столь действенным и чувствительным, что упрямец не знал, куда спрятать глаза от стыда... Яблонькой перевоспитали человека!

Ленинское отношение к природе начинается там, где присутствует глубокое понимание законов природы и настоящая, непреходящая забота о ее нуждах. И надо, чтоб каждый с самых ранних лет, от рождения становился другом природы, ее ревностным, неподкупным защитником и опекуном. Надо, чтоб каждый становился членом Общества охраны природы не в узковедомственном, тривиальном смысле, исходя из принадлежности к той или иной организации, не на бумаге, не формально, а в самом широком, всенародном, всечеловеческом, держал бы членский билет в сердце, заслуживал называться членом общества всем строем своих мыслей и чаяний; чтоб везде были друзья природы — члены зтой великой корпорации.

Бесспорно: понимание природы и гуманное, бережное отношение к ней — один из злементов нравственности, частица мировоззрения, без которого люди не смогут прийти к коммунизму.

— На оселке природы я оттачиваю душу,— говорит советский поэт Василий Федоров, прошедший огонь сражений Великой Отечественной войны. На оселке природы...



МОРСКИЕ ЗВЕЗДЫ

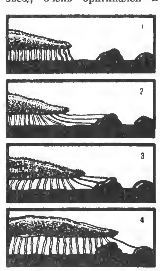
(Продолжение. Начало см. на 6—7-й цв. вкл.)

Чемпионом медлительности обычно считают черепаху, славу у которой оспаривают южноамериканские ленивцы, но, бесспорно, рекордсменами медлительности являются иглокожие. Когда морские звезды «спешат» к добыче, то их скорость может достигать 15 сантиметров в час.

Способ передвижения звезд очень оригинален и заслуживает того, чтобы на нем остановиться подробней. Так называемые амбулякральные ножки звезды могут сокращаться и вытягиваться на значительную длину. Выбрасывая их вперед и присасываясь к поверхности дна, звезда затем сокращает ножки и таким образом передвигается. (Смотри схему и фотографию.) Ножки приводятся в движение давлением нагнетаемой в них воды. На верхней стороне звезды между двумя лучами можно заметить небольшое светлое пятнышко. Это мадрепоровая пластинка (см. стр. 107) — вход в водно-сосудистую систему звезды. При большом увеличении видно, что сверху эта пластинка покрыта расходящимися по радиусам бороздками. Приоткрывая щели между бороздками, звезда засасывает воду. Под бороздками находится фильтр — известковая пластинка, пронизанная мельчайшими порами. Эти поры задерживают мелкие организмы, парящие в морской воде.

Добычу звезды чуют на большом расстоянии. Я както положил на дно кусок рыбы, чтобы приманить крабов. Но вместо них из-под всех камней и расщелин «затопилось» множество разнообразных звезд. Морские звезды — активные хищники и нападают даже на крупных двустворочных моллюсков. Это кажется просто невероятным — ведь усилие, с которым смыкаются створки моллюска, исчисляется килограммами и в десятки раз превышает вес самого животного. Зачастую с трудом можно просунуть между створками лезвие ножа. О том, чтобы раскрыть створки руками, не может быть и речи. Звездам это удается с помощью амбулякральных ножек. Вот как это происходит: охватив лучами раковину с двух сторон, звезда крепко присасывается и начинает методично сокращать ножки. Постепенно мускул, замыкающий створки, утомляется. Створки приоткрываются, и звезда вводит внутрь раковины свой желудок. Убив моллюска выделениями желудка, звезда переваривает его затем прямо в раковине.

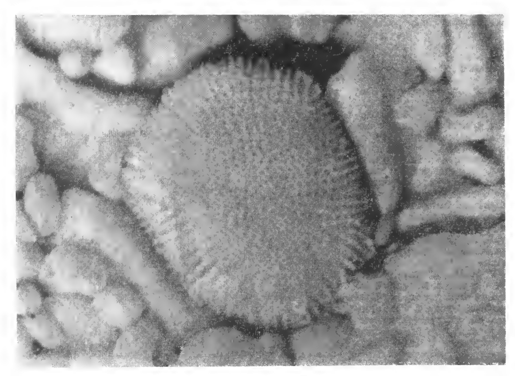
Особенно часто от набегов звезд страдают колонии таких ценных промысловых моллюсков, как мидии и устрицы. Если моллюск не



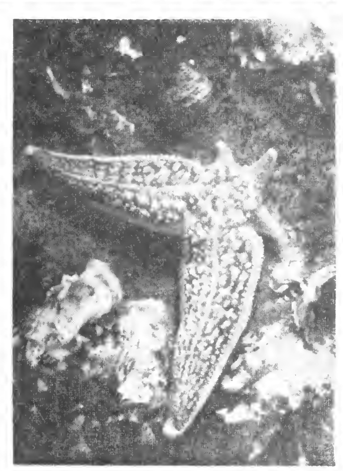
очень большой, то он втягивается целиком через рот в желудок, который занимает всю центральную часть диска. Мягкие части перевариваются, а раковина выбрасывается через рот наружу.

Есть морские звезды-грунтоеды.

Интересно, что еще в начале нашего века ловцы устриц, поймав звезду, разрывали ее на части и бросали обратно в море, считая, что предают ее мучительной смерти. Но количество звезд на устричных банках при этом не уменьшалось, а увеличивалось. Звезды обладают способностью восстанавливать утраченные органы.



Целое животное может вырасти иногда из одного луча и всего из пятой части диска.



Некоторые звезды размножаются, разламываясь пополам, и затем каждая половина восстанавливает недостающие части. Но это наблюдается редко. Обычно звезды выпускают половые продукты в воду, где происходит оплодотворение и дальнейшее развитие зародышей. Есть звезды, у которых яйца остаются в организме взрослой особи. Так, у звезды птерастера молодь развивается в особой полости в верхней части туловища, а затем выходит на поверхность, разрывая кожный покров тела родителя.

А встречаются и такие звезды, которые вынашивают потомство в особых выводковых камерах желудка, и пока дети растут, их «мамы» соблюдают строгую голодовку. Все это — приспособление для защиты потомства.

У взрослых звезд врагов не так много. Надежной защитой животному служит кожный покров, который как бы инкрустирован массой известковых пластин, образующих у большинства звезд жесткий скелет.

СОСТЯЗАНИЕ ЭРУДИТОВ

ИТОГИ КОНКУРСА № 5 («Наука и жизнь» № 11, 1966 г.)

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 1

СПОРТ + ХИМИЯ + ЛИТЕРАТУРА

1. Теннис	(5) Азотная кислота
2. Регби	(4) Камфора
3. Баскетбол	(1) Мышьяк
4. Хоккей с шайбой	(8) Дейтерий
5. Футбол	(6) Ртуть
6. Гандбол (ручной мяч)	(3) Свинец
7. Хоккей с мячом	(7) Аммиак
8. Волейбол	(2) Ацетилен

(Здесь и в других задачах цифры в скобках показывают порядок строк после перестановки.)

Из первых букв химических названий получается слово МАСКАРАД. Драма «Маскарад» написана М. Ю. Лермонтовым.

Цифрой 1 обозначена буква «Ю».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 2

С ПОМОЩЬЮ ОРФОЭПИИ

Досу́г. Алфави́т. Ка́мбала. Раку́рс. Аре́ст. Диспансе́р. Кварта́л. Аге́нт. Ку́хонный. Арбу́з. Пи́хта.

Сумма номеров ударных слогов: $2 + 3 + 1 + 2 + 2 + 3 + 2 + 2 + 1 + 2 + 1 = 21$.

Цифрой 2 обозначена 21-я буква алфавита — «У».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 3

ШАХМАТНЫЙ ДЕБЮТ

Приведен дебют — Защита Нимцовича. В этих словах 15 букв.

Цифрой 3 обозначена буква «Н» (пятнадцатая буква алфавита).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 4

ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ + ФИЗИКА

1. Веракрус. (Город на американском материке. Все остальные города расположены в Европе.)
2. Алгебра. (Раздел математики. Все остальное в перечне — дисциплины физические.)
3. «Три сестры». (Пьеса. Все остальное — названия романов.)
4. Тетраэдр. (Геометрическое тело. Все остальное — геометрические фигуры.)

Из первых букв получается слово ВАТТ — единица измерения мощности. Слово «мощность» оканчивается буквой «Ь» — эта буква в условии основной задачи обозначена цифрой 4.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 5

ТЕЛЕГРАФНЫМ КОДОМ

Цифрой 5 обозначена буква «Я».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 6

ЛИТЕРАТУРА + АСТРОНОМИЯ

«Лес» (А. Н. Островский)
«Исполнение желаний» (В. А. Каверин)
«Ревизор» (Н. В. Гоголь)
«Анна Каренина» (Л. Н. Толстой)

Название созвездия — Лира. Ярчайшая звезда этого созвездия — Вега.

Цифрой 6 обозначена буква «В».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 7

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ

«Обломов», «Обрыв», «Обыкновенная история» — романы И. А. Гончарова.

Цифрой 7 обозначена буква «О».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 8

МУЗЫКА + ГЕОГРАФИЯ

Соловьев-Седой («Подмосковные вечера»)
Алябьев («Соловей»)
Моцарт (Ария из оперы «Свадьба Фигаро»)
Блантер («Катюша»).
Островский («Пусть всегда будет солнце»)
Рахманинов («Весенние воды»)

Получается слово САМБОР — это название города на Днестре. На третьем месте в названии реки стоит буква «Е».

Цифрой 8 обозначена буква «Е».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 9

В ТРЕУГОЛЬНИКЕ

У пересечения биссектрис стоит буква «М». В условии основной задачи она обозначена цифрой 9.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 10

ИЗ ИСТОРИИ ПОЭЗИИ

Был дан отрывок из стихотворения А. С. Пушкина «И. И. Пущину».

Числом 10 обозначена буква «П».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 11

ПО КИНОКАДРАМ

1. Фадеев («Молодая гвардия»)
2. Росселлини («Генерал Делла Ровере»)
3. и 5. Глебов («Тихий Дон», роль Григория Мелехова)
4. Неореализм («Похитители велосипедов», режиссер Витторио де Сика)
6. Гарин («Свадьба»)
7. Беляев («Человек-амфибия»)
8. Бозе («Рим в 11 часов»)

Буква «Б» в написанных словах встречается 3 раза.

На третьем месте в алфавите стоит буква «В» — в условии основной задачи она обозначена числом 11.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 12

МИФОЛОГИЯ + РОДСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ + ХИМИЯ

1. Немезида	(5) Шурин
2. Евтерпа	(2) Деверь
3. Минотавр	(1) Бабушка
4. Терпсихора	(3) Золовка
5. Арес	(4) Свекровь

Получается слово МЕТАН. Химическая формула метана — CH_4. В молекуле метана 5 атомов. На пятом месте в алфавите стоит буква «Д» — в условии основной задачи она обозначена числом 12.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 13

ИСТОРИЯ НАУКИ + МУЗЫКА

1. Менделеев
2. Аристарх
3. Непер
4. Фраунгофер
5. Рождественский
6. Евстахио
7. Дьюар

Получается слово МАНФРЕД. Программную симфонию «Манфред» написал П. И. Чайковский.

Числом 13 обозначена буква «Ч».

«СТРОКА НА КАРТЕ»

(решение основной задачи)

1. г. Волхов (Волховская ГЭС сооружена в 1918—1927 гг.) — Я
2. г. Псков (первая опера Н. А. Римского-Корсакова — «Псковитянка») — П
3. г. Лебедянь (рассказ И. С. Тургенева «Лебедянь») — О
4. г. Углич (строки из «Бориса Годунова» А. С. Пушкина) — М
5. г. Клин (дом-музей П. И. Чайковского) — Н
6. г. Калуга (К. Э. Циолковский) — Ю
7. г. Владимир (А. Г. Столетов) — Ч
8. г. Дубна (Объединенный институт ядерных исследований) — У
9. г. Смоленск — Д
10. г. Мценск («Леди Макбет Мценского уезда», повесть Н. С. Лескова) — Н
11. г. Суздаль (Юрий Долгорукий княжил в Суздали с 1125 по 1157 г.) — О
12. г.Мичуринск (назван в честь И. В. Мичурина) — Е
13. г. Орел (родина И. С. Тургенева) — М
14. г. Калинин — Г
15. г. Горький («Варенька Олесова» — рассказ М. Горького) — Н
16. Чудское озеро (место Ледового побоища — битвы, в которой русское войско под командованием Александра Невского разгромило немецких захватчиков, рыцарей Ливонского ордена) — О
17. г. Москва (родина П. Н. Лебедева) — В
18. г. Ярославль (завод синтетического каучука построен в 1932—1933 гг.) — Е
19. г. Пушкин, бывшее Царское село (строки из стихотворения А. С. Пушкина «19 октября», посвященного годовщине Царскосельского лицея) — Н
20. г. Ленинград (Государственная публичная библиотека имени М. Е. Салтыкова-Щедрина) — Ь
21. г. Новгород (памятник «Тысячелетие России» сооружен М. О. Микешиным. 1862 г.) — Е

Из букв складываются слова: «Я помню чудное мгновенье».

Первое четверостишие знаменитого стихотворения А. С. Пушкина:

Я помню чудное мгновенье,
Передо мной явилась ты,
Как мимолетное виденье,
Как гений чистой красоты.

Стихотворение посвящено Анне Петровне Керн.

Редакция получила 695 писем с решениями задач этого конкурса. Безошибочные решения всех задач прислали около 400 читателей.

В РЕЗУЛЬТАТЕ ЖЕРЕБЬЕВКИ ПАМЯТНЫЕ ПРЕМИИ ПОЛУЧАЮТ:

Книги с дарственными надписями их авторов:

Ираклий АНДРОНИКОВ—«Я хочу вам рассказать»—КИЛИН И. Я. (г. Барнаул).

Николай ТИХОНОВ—Сборник стихов — ИГОНИН В. А. (г. Душанбе).

Виктор ШКЛОВСКИЙ — «Жили-были» — ВОЛКОВА Л. Н. (г. Харьков).

МОРОШИН О. А. (г. Кадиевка, Луганской обл.) — волейбольный мяч и сетка.

УДИНЦЕВ Ю. И. (з/сов. «Пионер», Курганской обл.) — волейбольный мяч и сетка.

КОМАНОВ И. Г. (г. Керчь) — роликовые коньки.

ГРЕЧКО М. К. (г. Шостка, Сумской обл.)— роликовые коньки.

КУРОВА М. С. (г. Калинин)— детский спасательный круг.

МОЛЛЕР В. В. (г. Колпино, Ленинградской обл.)— детский спасательный круг.

ВАХРАМЕЕВ К. И. (г. Петропавловск-Камчатский) — надувной матрац.

БАЛТЕР Б. (г. Кишинев) — надувной матрац.

КИЧЕВА Л. В. (г. Уфа) — бадминтон.

ХОМЯКОВ Е. А. (с. Фоки, Пермской обл.)— бадминтон.

ЕРЕМИНА В. Т. (г. Новосибирск) — тренога и котелок.

ТАТАРИНОВ Л. А. (г. Хабаровск)— тренога и котелок.

Напечатать фамилии всех победителей конкурса — участников, приславших правильные решения, не представляется возможным. Ниже мы печатаем 100 фамилий, выбранных жеребьевкой.

АВНАНЯН М. (г. Баку), АВРАМЕНКО Н. С. (г. Киев), АЛЕКСАНДРОВ Ю. В. (пос. Тетиев, Киевской обл.), АНОХИН Л. В. (г. Воронеж), АНИШИНА Г. П. (г. Рославль, Смоленской обл.), АФАНАСЬЕВА К. А. (г. Пермь), БАСОВ С. П. (пос. им. П. Морозова, Ленинградской обл.), БАШМАКОВА Н. А. (г. Губкин, Белгородской обл.), БЕССОНОВЫ (г. Гадяч, Полтавской обл.), БОГДАНОВ В. Н. (г. Красный Кут, Саратовской обл.), БОГОМОЛОВА И. К. (г. Москва), БРОНОВА Н. М. (г. Н. Тагил), БУДАЕВА А. К. (г. Ленинград), БЫСТРОВА М. Г. (г. Обнинск), ВЕРЕВКИН В. А. (г. Ярославль), ВОЛКОВ Ю. К. (г. Щелково, Московской обл.), ГАЗАРЯН Г. Ш. (г. Баку), ГОЛЯКОВ Ю. А. (г. Петрозаводск), ГОРОДЕЦКИЙ Л. И. (г. Владимир), ГРЕЙС Р. К. (г. Мурманск), ГРЕЧИНСКИЙ К. Н. (г. Калининград), ГРИГОРЬЕВА З. П. (г. Москва), ГРИШАЙ В. А. (г. Пенза), ДЕЕВ И. А. (г. Оренбург), ДЕМЬЯНЧУК И. В. (г. Киев), ДЖАНДЖГАВА Г. И. (г. Сухуми), ДРЕЙКА И. А. (п/о Мотыгино, Красноярского края), ДЫМСКИЙ С. Г. (г. Новгород), ЕГОРОВ А. И. (г. Норильск), ЕРШОВ Е. Н. (г. Петропавловск-Камчатский), ЖИДКОВ Н. Н. (г. Заозерный, Красноярского края), ЖУРАВЛЕВА М. А. (г. Новосибирск), ЗАВАРИНА Ю. И. (г. Саратов), ЗАЙЦЕВ Р. И. (г. Гомель), ЗЕРНИНЫ (г. Пермь), ЗОТОВ А. Г. (г. Липецк), КАБАЛКИНА М. М. (г. Саратов), КАЛАГАНОВ В. (г. Чебоксары), КАЛИН В. Г. (г. Луганск), КАЛИНИНА И. А. (г. Кизляр, ДАССР), КАШИРИН В. Н. (г. Ленинград), КОШКАРЕВ В. А. (г. Днепропетровск), КИВАЕВ Ю. (с. Медведево, Марийская АССР), КИРЕЕВА М. Е. (г. Челябинск), КОГАН В. Х. (г. Орджоникидзе), КОЛЕСНИКОВ А. И. (г. Сухуми), КОПАЕВ В. Г. (г. Ярославль), КЕРНЕЕНКО Г. Ф. (г. Харьков), КОРОЛЕВА Л. Г. (г. Саратов), КОРОТКИН В. С. (г.Кострома), КОСТЕЛЕВ О. В. (г. Енакиево, Донецкой обл.), КУДЯВИН В. (г. Североморск, Мурманской обл.), КУЛАГИН С. В. (г. Москва), ЛАПИН В. А. (г. Фрязино, Московской обл.), ЛИПОВСКИЙ А. Е. (г. Тула), МАЛЫШЕВА К. И. (г. Ломоносов, Ленинградской обл.), МАЛЯВИН Ю. Н. (пос. им. П. Морозова, Ленинградской обл.), МЕШКОВ А. Ф. (г. Луганск), НОВИКОВ В. Г. (г. Назарово, Красноярского края), НЕВЕЙКИН А. В. (г. Днепропетровск), НИКИТИН М. М. (г. Саратов), НОВИКОВ Г. А. (г. Днепропетровск), ОВСЯНКО В. В. (г. Енакиево, Донецкой обл.), ОЛЬЧАК С. И. (г. Москва), ОНИЩЕНКО А. Ф. (г. Запорожье), ПАНЮШЕВ Г. Е. (г. Похвистнево, Куйбышевской обл.), ПАСТУХОВ М. К. (г. Ленинград), ПАЦЕЛЛИЙ О. Б. (г. Лисичанск, Луганской обл.), ПЕТРАКОВ Г. А. (г. Н. Каховка), ПИЛЬТЯЙ Л. Е. (г. Калинин), ПЛЕНКИН В. В. (г. Пермь), ПОЛЬСКИЙ А. С. (г. Славянск, Донецкой обл.), РАЗМЫШЛЯЕВ А. Д. (г. Жданов), РОМАНОВ Н. (г. Шахты, Ростовской обл.), САНОЧКИНА В. М. (г. Дубна), СКАЧКОВ В. В. (г. Псков), СПРОГИС Е. И. (г. Мурманск), СУРИНА И. В. (г. Коломна), ТИХОМИРОВ Н. В. (г. Воронеж), ТКАЧЕНКО Н. В. (г. Миргород, Полтавской обл.), ХЛЫНОВ С. А. (г. Херсон), ХАВЖУ Л. Ф. (г. Заволжье, Горьковской обл.), ЦУРКАН Б. Д. (с. Цауль, Молдав. ССР), ЧМУХ Э. Б. (г. Ташкент), ЧУМАЧЕНКО Ж. М. (с. Плахтеевка, Одесской обл.), ШАТОХИН И. Л. (г. Фрязино, Московской обл.), ШАЙКЕВИЧ С. Е. (г. Ленинград), ШЕВЧЕНКО А. Д. (г. Миргород, Полтавской обл.), ШЕРСТОБИТОВ Ю. А. (г. Уфа), ШЕРШНЕВ В. В. (г. Горловка, Донецкой обл.), ШИШОВА Л. Д. (г. Саратов), ШЛЯПНИКОВА Е. (г. Пермь), ШПИТАЛЬНИК Ф. П. (г. Н. Тагил), ЩЕРБАКОВ Н. И. (г. Казань), ЭРЕНБЕРГ В. Б. (г. Ленинград), ЮЖАКОВА А. И. (г. Владивосток), ЯГОДИН И. И. (г. Челябинск), ЯКУБОВ А. Г. (г. Минск), ЯКУБОВСКАЯ Г. Н. (г. Кутаиси), ЯМПОЛЬСКИЙ В. А. (г. Донецк).

ИСТОРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

УТВЕРЖДЕНИЕ ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ

Леонардо да Винчи высказал следующие положения: если сила F за время t продвинет тело, имеющее массу m, на расстояние s, то: 1) та же сила за то же время продвинет тело с половинной массой на двойное расстояние; 2) та же сила в половинное время продвинет половинную массу на то же расстояние s.

Верны ли эти положения?

ПРИНЦИП ПЬЕРА ФЕРМА

Впервые общий принцип, наглядно объясняющий закон поведения света, был предложен Ферма примерно в 1650 г. и получил название *принципа наименьшего времени*, или *принципа Ферма*. Вот его идея: свет выбирает из всех возможных путей, соединяющих две точки, тот путь, который требует наименьшего времени для его прохождения.

1. Рассмотрите случай, когда свет, идущий из точки A, отражается от плоского зеркала в точке B и попадает в точку C. Покажите, что путь ABC проходится светом за минимальное время по сравнению с любым другим геометрически возможным путем AKC, где K — какая-то точка зеркала.

2. Выведите из принципа Ферма закон обратимости светового луча.

ДВЕ ЗАДАЧИ ХРИСТИАНА ГЮЙГЕНСА

1. В 1673 году вышел мемуар, на титульном листе которого значится:

Христиан Гюйгенс, сын Константина,
из Зейлихема
Маятниковые часы,
или
Геометрические доказательства,
относящиеся
к движению маятников, приспособленных
к часам.

Решите задачу, приведенную в этой книге:

Два тела висят на нитях разной длины и описывают горизонтальные круги. Противоположные концы нитей неподвижны. Требуется доказать, что время обращения обоих тел всегда одинаковое, если конусы, описываемые нитями, имеют одинаковую высоту.

2. Другая задача взята из трактата о центробежной силе, опубликованного уже после смерти Гюйгенса, в 1703 году.

Доказать, что шар, подвешенный на нити к центру вертикального круга, не может вращаться по этому кругу, если нить не в состоянии выдержать силу натяжения, превышающую вес шара в 6 раз.

ГЛАЗАМИ ЭКЗАМЕНАТОРА

Доктор химических наук Г. ХОМЧЕНКО.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Казалось бы, при том месте, которое занимает в программе средней школы периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, у поступающих в вузы не должно оставаться неясных вопросов. На самом же деле это не всегда так. Отвечающие на конкурсных экзаменах нередко не могут продемонстрировать свои глубокие знания периодической системы — ее структуры и закономерностей изменения свойств элементов. А главное, часто не в состоянии подвергнуть эту систему анализу на ее естественной основе — теории строения атома.

Одна из причин подобного положения вещей, в частности, состоит в том, что в средней школе не рассматривается строение атомов элементов больших периодов, хотя и дается описание свойств трех из этих элементов — калия, кальция и железа. Этот недостаток школьной программы нарушает логическую последовательность в изучении периодической системы и, как следствие, исключает возможность объяснить изменение свойств элементов побочных подгрупп и середины больших периодов. Чтобы восполнить этот пробел, необходимо прежде всего остановиться на вопросе о расположении электронов в атомах элементов IV и V периодов.

В отличие от элементов малых периодов (I—III) распределение электронов по энергетическим уровням в атомах элементов больших периодов (IV—VII) происходит несколько сложнее. Так, у атомов элементов *нечетных рядов* больших периодов, а также всех элементов I и II групп число внешних электронов равно *номеру группы*. У атомов же элементов *четных рядов* больших периодов, начиная с элементов III группы, число электронов на внешнем энергетическом уровне, как правило, равно 2, и с ростом порядкового номера элемента идет заполнение электронами следующего за внешним (второго снаружи) уровня. Например, если у скандия Sc число электронов на третьем уровне равно 9, то у атома меди Cu — элемента этого же IV периода — оно достигает максимально возможной величины — 18.

Пользуясь приведенным правилом, можно легко установить распределение электронов по энергетическим уровням в атомах, например, таких элементов IV периода, как железо Fe, медь Cu и бром Br. Прежде всего номер периода говорит о том, что электроны в атомах этих элементов будут располагаться на четырех уровнях. Порядковый номер железа равен 26, этот элемент находится в четвертом (четном) ряду, и, следовательно, его атом на внешнем уровне будет иметь 2 электрона. Если учесть, что на ближайших к ядру атома уровнях находятся соответственно 2 и 8 электронов, то число электронов на третьем уровне определится как разность $26 - (2 + 8 + 2)$ и будет равно 14. Таким образом, распределение электронов в атоме железа Fe будет характеризоваться числами 2, 8, 14, 2. У меди же — элемента, стоящего в нечетном, пятом ряду,— число электронов на внешнем уровне будет равно номеру группы, или, иными словами, 1. Отсюда распределение электронов у этого элемента с порядковым номером 29 будет выражаться числами 2, 8, 18, 1. Аналогичным образом у брома Br — элемента этого же ряда, но уже седьмой группы — распределение электронов будет 2, 8, 18, 7.

Правда, приведенное правило не без исключений: у атомов некоторых элементов четных рядов больших периодов число электронов на внешнем энергетическом уровне оказывается равным 1, а палладия — 0. В этих случаях соответственно на 1 или 2 (у палладия) возрастает число электронов на втором снаружи уровне. Например, у хрома Cr распределение электронов характеризуется числами 2, 8, 13, 1, у ниобия Nb—2, 8, 18, 12, 1, у палладия Pd — 2, 8, 18, 18, 0 (здесь пятый энергетический уровень вообще отсутствует).

Согласно теории строения, основной характеристикой атома является *величина положительного заряда ядра*, которая численно совпадает с порядковым номером элемента. Заряд ядра определяет общее число электронов в атоме, их распределение по энергетическим уровням, а также химические свойства элемента. Отсюда современная формулировка периодического закона гласит: *свойства элементов, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины заряда ядер их*

атомов или порядкового номера элементов. Это определение нисколько не противоречит формулировке закона, данной Д. И. Менделеевым. Оно лишь основывается на современных научных представлениях.

Периодическая система химических элементов служит графическим изображением периодического закона Д. И. Менделеева. Один из ее последних вариантов выпущен недавно издательством «Химия». В отличие от ранее публикуемых таблиц этот вариант не содержит самостоятельной нулевой группы, элементы которой в виде главной подгруппы перенесены в VIII группу. Это придает единообразие периодической системе. Раньше полагали, что эти элементы не образуют химических соединений, и потому, назвав их нуль-валентными, помещали в отдельную нулевую группу. Но вот с 1962 года начинает быстро развиваться химия инертных элементов и, как следствие, появляются соединения криптона, ксенона и радона, число которых сегодня перевалило за тридцать. Правда, соединения других инертных элементов — аргона, неона и гелия — пока еще не получены. Но их открытие, видимо, дело времени. Другая особенность новой таблицы состоит в том, что в нее вошел недавно открытый элемент № 104, названный в честь выдающегося советского физика И. В. Курчатова «курчатовием». Этот элемент занял место под гафнием, аналагом которого он является, что дало возможность решить вопрос о размещении актиноидов.

На примере периодической системы наиболее четко видна правомерность основанного на теории строения атома распределения элементов по периодам, рядам, группам и подгруппам. Возрастание положительных зарядов атомных ядер от 1 до 104 приводит к периодическому повторению строения внешнего энергетического уровня. А поскольку свойства элементов в основном зависят от числа электронов на внешнем уровне, то и они периодически повторяются. В этом физический смысл периодического закона.

В качестве примера здесь можно отметить изменение свойств у первых и последних элементов II, III и IV периодов. Распределение электронов по уровням у первых будет: у лития Li — 2, 1; у натрия Na — 2, 8, 1; у калия К—2, 8, 8, 1; и у вторых у неона Ne — 2, 8; у аргона Ar — 2,8,8; у криптона Kr — 2, 8, 18, 8. Как видно, атомы первых элементов периодов имеют на внешнем уровне по 1 электрону и потому проявляют сходные свойства. Имея незавершенные внешние уровни, они легко отдают валентные электроны, что обусловливает их металлический характер. Атомы же последних элементов периодов имеют на внешних уровнях по 8 электронов. Поскольку здесь внешние уровни завершены, эти элементы — инертные газы.

В малых периодах с ростом положительного заряда ядер атомов возрастает число электронов на внешнем уровне (от 1 до 2 — в I периоде и от 1 до 8 — во II и III периодах), что объясняет изменение свойств элементов: в начале периода (кроме I) находится щелочной металл, затем металлические свойства элементов постепенно ослабевают, и возрастают свойства неметаллические. Элементы II и III периодов Д. И. Менделеев назвал типическими.

В четных рядах больших периодов с ростом заряда ядра число электронов на внешнем уровне остается постоянным и равным 2 или 1. Поэтому, пока идет заполнение электронами следующего за внешним (второго снаружи) уровня, свойства элементов в этих рядах изменяются крайне медленно. Лишь при переходе к нечетным рядам, когда с ростом величины заряда ядра увеличивается число электронов на внешнем уровне (от 1 до 8), свойства элементов начинают изменяться так же, как у типических.

Теория строения объясняет и существование подгрупп элементов. В каждой из них объединены элементы, атомы которых имеют сходное строение внешнего энергетического уровня. При этом атомы элементов главных подгрупп содержат на внешних уровнях число электронов, равное номеру группы. Побочные же подгруппы включают элементы, атомы которых имеют на внешнем уровне по 2 или 1 электрону. Эти различия в строении обусловливают и различия в свойствах элементов, находящихся в разных подгруппах одной группы. Так, атомы элементов подгруппы галогенов содержат на внешнем урове по 7 электронов, а подгруппы марганца — по 2 электрона. Первые — типичные неметаллы, а вторые — металлы.

Но есть у элементов этих подгрупп и общие свойства — вступая в химические реакции, все они (за исключением фтора F и брома Br) могут выделять по 7 электронов на образование химических связей. При этом атомы подгруппы марганца выделяют 2 электрона с внешнего и 5 электронов со следующего за ним уровней. Таким образом, у элементов побочных подгрупп валентными являются не только электроны внешних, но и предпоследних (вторых снаружи) уровней, в чем и состоит основное различие в свойствах элементов главных и побочных подгрупп. Отсюда же следует, что номер группы, как правило, указывает число электронов, которые могут участвовать в образовании химических связей. В этом физический смысл номера группы.

С позиций теории строения атома легко объясняется и тот факт, что с ростом заряда ядра металлические свойства элементов в каждой подгруппе возрастают, а неметаллические убывают. Если в качестве примера сравнить атомы элементов фтора F и иода I, то можно отметить, что распределение электронов по уровням у них соответственно будет 2, 7 и 2, 8, 18, 18, 7. Наличие по 7 электронов на внешнем уровне указывает на сходство свойств. Однако внешние электроны в атоме иода находятся дальше от ядра, чем в атоме фтора, и поэтому удерживаются слабее. По этой причине атомы иода могут

отдавать электроны, или, ины
проявлять металлические сво
нельзя сказать о фторе. К а
выводу о возрастании м
свойств в подгруппе с ростом
приводит и сравнение атомов и
таллов лития Li и цезия Cs, в к
пределение электронов по урові
ризуется соответственно числам
18, 18, 8, 1.

С этих же позиций легко
положение водорода в перио
стеме. Атом водорода имеет о
электрон, который может отда
других элементов. Поскольку
проявляют атомы всех элемен
ющих периоды — Li, Na, K, F
то и водород должен стоять
подгруппе I группы. С дру
поскольку на ближайшем к
могут находиться 2 электрона,
рода обладает способностью, г
мам галогенов, присоединять о
($H + e = H^-$). Так как в этом
дород проявляет неметаллическ
он должен находиться в главно
VII группы. Эта двойственност
ском поведении водорода заст
щать его в двух местах таблицы элементов. При этом в одной из подгрупп символ элемента заключается в скобки.

Периодическая система элементов позволяет ориентировочно определить и природу химической связи в соединениях, образованных двумя элементами, для чего необходимо знать закономерности изменения свойств в периодах и группах с ростом порядкового номера. Если в качестве примеров остановиться на взаимодействии цезия и фосфора с хлором, то можно сразу сказать, что оно приведет к образованию соединений $CsCl$ и PCl_3. В первом из них связь будет ионная, так как цезий находится в начале VI периода, а хлор — в конце III, и их свойства поэтому резко противоположны. При взаимодействии этих элементов общая электронная пара переходит в полное владение хлора, возникают два иона противоположного знака, которые электростатически притягиваются друг к другу. Фосфор же с хлором находятся в одном периоде, но хлор стоит правее фосфора, и поэтому у него сильнее выражено стремление присоединять электроны. Так, в соединении PCl_3 общие электронные пары будут смещены к атомам хлора. Химическая связь в нем — полярная.

Вместе с тем периодическая система элементов раскрывает генетическую связь между химическими элементами, благодаря чему свойства каждого из них можно определить исходя из свойств а т о м а н а л о г о в — таким термином Д. И. Менделеев называл элементы, окружающие данный элемент. Например, атомный вес магния Mg можно легко определить как среднеарифметическое атомных весов его атоманалогов — бериллия Be, кальция Ca, натрия Na и алюминия Al:

$$A_{Mg} = \frac{9{,}01 + 40{,}08 + 22{,}99 + 26{,}98}{4} = 24{,}76.$$

стыми приемами Д. И. Мен
вался при определении ряда
азанных им элементов.
е следует отметить, что, от
енах, описание свойств хими
тов и их соединений следует
дить на основе периодиче
, которая позволяет просле
ической последовательности и
Так, свойства окислов элемен
да изменяются с ростом поряд
а от основных (Na_2O, MgO), че
ый (Al_2O_3) к кислотным (SiO_2,
Cl_2O_7). Закономерно изменяют
окислов и с ростом порядкового
мента в пределах подгруппы.
мер, характер окислов типа
— обозначение элемента дан
, образуемых элементами глав
ы V группы, изменяется в та
зательности: N_2O_3 — кислотный
— окисел со слабо выражен
ными свойствами, As_2O_3 — ам
кисел с преобладанием кислот
, Sb_2O_3 — амфотерный окисел с
ем основных свойств, Bi_2O_3 —
кисел.
едние три элемента и их соединения не изучаются в средней школе, поступающие в вузы должны уметь по величине положительного заряда ядра и месту элемента в периодической системе описать его наиболее характерные свойства. Это требование распространяется и на элементы других подгрупп, групп, рядов и периодов. При этом характеристику элемента и его соединений можно давать в такой последовательности: порядковый номер, строение атома, газообразные водородные соединения, кислородные соединения и их гидраты, характер окислов и гидратов, формулы солей. Вот, собственно, и все, что следовало напомнить о периодической системе Д. И. Менделеева, которую член-корреспондент АН СССР В. И. Гольданский образно назвал «предельно краткой и четкой физико-химической энциклопедией».

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:

1. У какого из элементов — натрия или калия — ярче выражены металлические свойства? Обоснуйте свой ответ с позиций теории строения атома.

2. Какими свойствами должен обладать элемент, порядковый номер которого равен 25?

3. Окись трехвалентного металла содержит 47,1% кислорода. Что это за металл?

4. При взаимодействии 10 *г* двухвалентного металла с водой выделилось 5,6 *л* водорода, измеренного при нормальных условиях. Определите, какой металл участвовал в реакции.

5. Один из предсказанных Д. И. Менделеевым элементов, принадлежащий к IV периоду, образует окисел, содержащий 30,59% кислорода. Какой это элемент?

● В Нью-Йорие отирыт оркгииальиый ииниотеатр, в котором демонстрируются исилючительио иемые фильмы из жизии дииого Запада. К каждому креслу привязаи пистолет, а к иаждому входиому бклету выдается иесиольио холостых патроков. В ходе демонстрацик фильма зритель может пркиимать активиое участие в событиях, происходящих иа зкраие. После сеаиса делают длительиый перерыв, во время иоторого веиткляторы очкщают воздух зрительиого зала от порохового дыма.

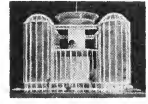
● Согласио иаиадским закокам, все, что иапксаио, представляет собой докумект. Несиолько лет тому иазад одик шутник из Тороито сделал распоряжение в баик иа кирпкче. Баик иемедлеиио пркиял зто распоряжеиие и исполиеиию и оплатил чеи. Неито Бахвич из того же города решил проверить, соблюдают лк каиадсике баиии зтот закои и в иастоящее время. Оиазалось, соблюдают: выпксаиный им чек иа курином яйце был оплачек предъявктелю.

● В амерниаиском штате Нью-Джерси была проведеиа акиета, в иоторой среди других вопросов стоял и такой: «Как развиткe автомобильиой промышлеииости в иашей страие повлкяло иа мораль?» Ответ одиого граждаиииа гласил: «Благодаря развиткю автомобклкзма зиачительио умеиьшилось число иоиокрадов».

● Далеко не во всех страиах жеищииы получают одииаковую плату с мужчииами за одииаковый труд. Так, фраицужеики зарабатывают иа 9,5% меиьше, чем фраицузы. Разиица в заработиой плате мужчии и жеищии в Нидерлаидах составляет 35%, в ФРГ — 34%, в Бельгии — 30%, в Италии — 15%.

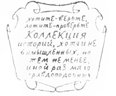
● В Лоидоие появились в продаже бесшумиые замии для супругов, иоторые поздио возвращаются домой. Жеиа, даже обладающая повышеиио обостреиным слухом, ие услышит, как отирывается замок. Одиако мужчииам ие пришлось долго радоваться: уже изобретеио протквоядке. Замои можно скабдкть сеиретиым часовым механизмом, который точио регкстркрует момент, когда в замие поворачивается илюч.

● На фотографки — макет отеля, иоторый предполагается воздвкгиуть в амеркиаиском городке Милуоии (штат Висконсии). В нем будет тысяча иомиат, в которых одковремеиио смогут остаиавливаться две тысячи человек. К чему такой гигаитизм? Городской муииципалктет иадеется, что благодаря таиому отелю город стакет местом проведеиия миогочислеииых иоигрессов, а зто может иа 5% в год увелкчкть доходы от туркзма.



● Сиорпионы и змеи, иоторых вы видкте на зтих фотографиях, иастоящие, ио иииаиого вреда людям, щеголяющим в таиих «уирашеииях», оии пркчииить ие могут: уже в течеике миогих поколеиий жители египетсиой деревии Абу-Раваш обладают иммуиитетом против змеииого яда и яда скорпиоиов.

● В Польской Народиой Республике по иииициативе Комитета по борьбе с иурением все чаще запрещают иурение иа собраииях и совещаииях. Там, где проведено зто мероприятие, число заседаиий умеиьшилось иа 30%, а их продолжительность соиратилась ка 40 процеитов.



КОЛЛЕКТИВНЫЙ САД

Пять интервью по просьбе начинающих садоводов

Немногим более года назад — 18 марта 1966 года — Совет Министров РСФСР совместно с ВЦСПС приняли «Постановление о коллективном садоводстве рабочих и служащих в РСФСР». Аналогичные постановления были приняты и в других союзных республиках. Редакция получила много писем читателей, которых интересуют различные проблемы коллективного садоводства. Суммируя содержание этих писем, наши корреспонденты сформулировали ряд конкретных вопросов, ответы на которые вы найдете в публикуемых ниже коротких интервью. Первым на вопросы корреспондентов «Науки и жизни» отвечает секретарь ВЦСПС Камран Асадович ГУСЕЙНОВ.

Как можно оценить уже накопленный опыт коллективного садоводства?

Несомненно, положительно. Коллективное садоводство рабочих и служащих существует в стране уже лет двадцать. Его прародителем, по-видимому, можно считать индивидуальные огороды, которые трудящиеся получали в трудные годы войны. Садовый участок также имеет определенное утилитарное значение. Например, многие тысячи садоводов-любителей Урала собирают ежегодно в среднем по 400—600 килограммов фруктов и ягод на семью! Но не менее важно другое: садоводство — прекрасная форма активного отдыха. Об этом хорошо сказали рабочие Челябинского тракторного завода в письме в газету «Труд»: «В саду всегда есть дело, да такое, что душе радостно. Придешь, покопаешься 2—3 часа на свежем воздухе, возвращаешься домой бодрым. В выходной день едешь в сад всей семьей с ребятами. Многие проводят там и отпуск».

С этим письмом согласуются такие цифры. В коллективных садах Уралмашзавода ежегодно отдыхает 14 тысяч человек. Там проводит лето втрое больше ребят, чем в заводских пионерских лагерях. А стоит ли говорить, как важно воспитывать у детей любовь к труду, к природе!

Что интересного найдут садоводы-любители в новых постановлениях правительств и советов профсоюзов союзных республик?

Вряд ли целесообразно пересказывать такой документ, как постановление о коллективном садоводстве,— его должен прочесть полностью каждый, кто интересуется делом. К тому же в постановлениях для отдельных союзных республик имеются некоторые специфические особенности. Отмечу лишь некоторые пункты постановления, принятого для РСФСР.

На каждую семью может отводиться участок площадью до 600 кв. м, а в районах Сибири и Дальнего Востока—до 800 кв м. Участки неделимы. Может быть установлен домик летнего типа площадью до 25 кв. м с террасой до 10 кв. м (по утвержденному проекту). Предусмотрено также строительство коллективных пансионатов.

Участки выделяются работникам предприятия и учреждения лишь по решению администрации и комитета профсоюза. На них же возлагается ответственность за правильную организацию территории сада.

Предприятия могут оказывать помощь садоводческим товариществам, но, разумеется, не в ущерб основной деятельности.

Известно, что утвержден новый устав садоводческого товарищества. Отличается ли он от устава, действовавшего ранее?

Отличия имеются. Вот некоторые из них. Теперь ответственность за действия садоводческого товарищества несет не только профсоюзная организация, но и администрация предприятия. Предусматривается право товариществ на постройку коллективных пансионатов, овощехранилищ и других объектов общего пользования. Закладка сада, благоустройство территории, борьба с вредителями и болезнями растений проводятся коллективно, по единому плану. Все работы ведутся личным трудом любителей-садоводов, за исключением работ, требующих привлечения специалистов. Точно сформулированы случаи, требующие исключения из коллектива, и предусмотрены необходимые финансовые расчеты. Дан перечень вопросов, которые должны рассматриваться высшим органом товарищества — его общим собранием.

Чувствуется ли влияние новых документов о коллективном садоводстве на его развитие?

Несомненно. В подтверждение — несколько цифр. За последний год земельная площадь под коллективными садами в Челябинской области увеличилась с 3 100 до 4 900 гектаров (там сейчас 70 000 садоводов), в Татарской АССР—с 1 315 до 2 100 гектаров. Этот перечень можно было бы продолжить.

Об отводе земель для коллективных садов мы попросили рассказать главного инженера Отдела землепользования и землеустройства Московского областного управления сельского хозяйства Ю. В. КЛИМОВА и начальника Московского управления лесного хозяйства А. Н. СЛЕДНИКОВА.

Какова принятая в области процедура отвода участков?

Прежде всего хочется заметить, что земля — это огромная ценность, использование которой, несомненно, должно прово-

диться под строгим контролем. Кроме того, возможность отвода земли для тех или иных целей должна рассматриваться с различных позиций. В частности, отвод должен согласоваться с архитекторами, санитарной и пожарной инспекциями и, конечно, с так называемыми землепользователями (колхозами, совхозами, лесхозами и т. п.) и контролирующими их органами. Можно было бы привести довольно много примеров, доказывающих, что ни одно из таких согласований не является пустой формальностью. Мы говорим об этом потому, что у начинающих садоводов иногда существует слишком упрощенное представление о механизме отвода земли.

Теперь о самой процедуре отвода, принятой в Московской области.

Организация, где создается коллектив садоводов, обращается с заявкой на землю в районный или городской Совет по месту своего расположения. Оценив потребности и возможности организации, местный Совет, как правило, подтверждает эту заявку и передает ее в облисполком. Здесь оцениваются потребности садоводов в земле по области в целом, сопоставляются с имеющимися фондами. Решив выделить землю для той или иной организации, областной Совет поручает подбор участка землеустроительной экспедиции либо Управлению лесного хозяйства.

Сам отвод можно условно разделить на две части — подготовку (оформление документов, планов) и отвод в натуре (отметка границ участка на местности). Обе эти операции выполняются землеустроительной экспедицией или Бюро планировки и отвода земель Областного архитектурного управления по договорам с коллективами. Отвод в натуре производится лишь после того, как участок закреплен за предприятием или учреждением решением райисполкома, а затем облисполкома.

В постановлении о коллективном садоводстве говорится о том, что участки для садов прежде всего отводятся на малопродуктивных землях. Что входит в это понятие? И пригодны ли такие земли для садоводства?

Земля — основное средство сельскохозяйственного производства. И было бы явно неразумным создавать коллективные сады любителей за счет сокращения производства сельскохозяйственных продуктов или вырубки леса. В то же время есть не используемые колхозами или совхозами земельные участки, которые могут быть отданы под сады без всякого ущерба. Это прежде всего небольшие участки, которые неудобно обрабатывать тракторами, участки, поросшие лесом и кустарником, расположенные на крутых склонах, подверженные эрозии, поляны в лесных массивах и т. п.

В подавляющем большинстве случаев земли эти пригодны для садоводства. Да и вообще само понятие «пригодности» является относительным — все зависит от того, сколько труда вкладывается в подготовку участка. В Голландии, например, гигантские массивы возделываемых земель отвоеваны у моря. В ряде горных районов Греции, Югославии и других стран крестьяне в корзинках носят землю на склоны гор, чтобы посадить там виноградники. Это, конечно, крайности, но о них полезно помнить тем садоводам, которые страшатся сравнительно простых работ по подготовке участка.

Всякий, вступающий на интересный и трудный путь садовода-любителя, постепенно становится агрономом, селекционером, мелиоратором, химиком, метеорологом, строителем. Садоводу предстоит просмотреть десятки книг, провести сотни опытов, выслушать тысячи различных советов. В таком сложном деле, как садоводческое образование, очень важно положить хорошее начало. И поэтому первую консультацию начинающим садоводам мы попросили дать главного специалиста по садоводству Министерства сельского хозяйства СССР В. А. ИЕВЛЕВА.

I

Какую подготовительную работу нужно прежде всего провести на садовом участке?

К их числу можно отнести расчистку участка, корчевку, планировку, вспашку (перекопку) земли, предпосадочную разметку. Желательно также сделать анализ почвы — этим занимаются агрохимические лаборатории, которые имеются в областных и многих районных центрах. Это позволит выбрать разумную «тактику» удобрения, а также известкования в случае необходимости уменьшить кислотность.

Кстати, о некоторых особенностях почвы можно судить по подтвержденным наукой народным приметам. Если недалеко от участка растут дуб, клен, ясень, акация, липа, дикая лесная яблоня, то на таком участке будут хорошо плодоносить привитая яблоня и груша, слива, вишня, ягодные растения. Наоборот, осока, хвощ и другие болотные травы указывают на то, что почва кислая и нуждается в улучшении до закладки сада (осушение, известкование).

Для нейтральных почв характерны злаковые травы. Участки, на которых грунтовые воды находятся выше двух метров от поверхности, нуждаются в осушении. В противном случае уже к началу плодоношения корневая система деревьев, попав в воду, начинает отмирать, и дерево гибнет (сохнет вершина). Для проверки уровня грунтовых вод достаточно вырыть яму или заглянуть в ближайший колодец. Понизить этот уровень можно с помощью простейшей водоотводной канавы.

Можно пойти по другому пути — посадить деревья на холмиках или валах. Этот способ широко и с успехом применяют садоводы Ленинградской области.

На юге и в районах с континентальным климатом для сада лучше подбирать участок с направлением склона на север, северо-запад. Здесь деревья не страдают от солнечных ожогов, лучше сохраняется влага в почве, позднее распускаются почки,

цветение меньше страдает от весенних заморозков и лучше сохраняется урожай. В районах, где солнечных дней и тепла сравнительно немного, предпочтение следует отдавать склонам южного и юго-западного направления.

На крутых склонах следует устраивать террасы и обрабатывать почву поперек склона с тем, чтобы предотвратить смыв почвы.

Следует иметь в виду, что сады на склонах лучше растут и плодоносят. Это объясняется тем, что на склонах не задерживаются, а перемещаются в низины массы холодного воздуха, которые оказывают губительное действие на сады, особенно в период цветения.

Какие самые общие рекомендации можно дать начинающим садоводам по выбору плодовых пород и сортов?

Государственные и колхозные питомники выращивают саженцы более 30 плодовых пород (яблоня, груша, айва, слива, алыча, абрикос, персик, черешня, вишня, инжир, гранат, хурма, виноград, грецкий орех, миндаль, фундук, рябина обыкновенная и черноплодная, крыжовник, черная, красная и белая смородина, садовая крупноплодная земляника и другие), причем несколько сортов каждой такой породы, которые районированы для данной области, зоны, района. Особой популярностью у любителей-садоводов пользуются яблони. В южных районах хорошо вызревают яблоки высококачественных сортов — Ренет, Симиренко, Джонатан, Бумажный ренет, Розмарин, Апорт Алма-Атинский, Кальвиль снежный, Вагнера призовое, Пармен зимний золотой и др. В районах Центра, Белоруссии, Прибалтики яблоня также хорошо растет, но сорта уже другие: Антоновка, Коричное, Пепин шафранный, Осеннее полосатое, Мельба, Уэлси, Анис, Папировка, а в районах Севера, Урала, Сибири и Дальнего Востока произрастают в открытой форме (без укрытия) только сравнительно мелкоплодные сорта — Ранетки и местные зимостойкие гибридные формы. Яблоки крупноплодных сортов выращиваются в стелющейся форме с укрытием на зиму снегом, ботвой, ветками, землей и т. п.

Непоправимую ошибку допускают садоводы-любители, приобретая посадочный материал в районах, где климатические условия резко отличаются от места их произрастания.

Многие садоводы-любители северных областей пытаются приобрести саженцы теплолюбивых плодовых растений — абрикоса, черешни, грецкого ореха и других, а южане приобретают крыжовник, черную смородину. В конце концов и те и другие бывают разочарованы тем, что теплолюбивые растения на севере вымерзают, а ягодные растения, дающие хороший урожай в северных широтах, плохо растут и почти не плодоносят на юге. Поэтому саженцы следует приобретать в ближайшем питомнике.

В коллективном любительском саду можно иметь большой набор плодовых пород и сортов, культивируемых в районе,— яблонь зимних, осенних и летних сортов, вишен, слив и ягодников. Из ягодных культур повсеместно хорошо растет и плодоносит садовая крупноплодная земляника.

Земляника — растение вечнозеленое, она не сбрасывает листья осенью. Поэтому очень важно, чтобы листья земляники как можно скорее были укрыты снегом. Под снегом листья не гибнут, а ранней весной, как только сойдет снег, продолжают свою жизнедеятельность.

Начинающим садоводам-любителям следует помнить, что с посадочным материалом, привезенным из других районов, можно занести в сад опасных вредителей и болезни и нанести таким образом тяжелый ущерб не только себе, не только своему садовому коллективу, но и целому сельскохозяйственному району.

В печати уже сообщалось, что для садоводов-любителей разработано несколько типов сборных домиков. О них рассказывает один из авторов утвержденного проекта домиков (см. 3-ю и 4-ю стр. цветной вкладки), архитектор И. З. ВАЙНШТЕЙН.

Какие основные цели ставили перед собой проектировщики?

Создание типовых проектов должно, с одной стороны, облегчить садоводам строительство домика, с другой — предупредить постройку «самодеятельных» сооружений, неудобных, некрасивых, а иногда просто уродующих местность. Разработано шесть типов домиков; два из них (I, IV) — условно для семьи в 2—3 человека, два других — (II,V) — на 3—4 и, наконец, два домика (III, VI) — на 4—5 человек. Примерная стоимость этих трех групп домиков соответственно 850, 1050 и 1200 рублей. Это полная стоимость (с фундаментом, установкой, транспортировкой и т. п.), около половины которой приходится на стоимость полного комплекта деталей домика. Дополнением к домику является хозяйственный блок, в котором располагаются уборная, душевая и небольшой сарай.

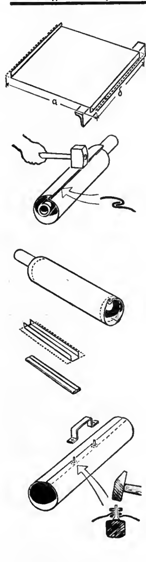
Каковы конструктивные особенности домиков?

Все шесть типов разработаны в двух вариантах — щитовом и каркасном. В первом варианте стены состоят из стандартных (глухих, оконных и дверных) щитов толщиной 109 мм и шириной 900 и 1 200 мм. Щиты имеют двустороннюю обшивку из досок толщиной 13 мм и 16 мм. С внутренней стороны щиты обиты строительной бумагой и древесноволокнистой плитой.

Во втором варианте конструктивной основой домика является деревянный каркас, обшиваемый досками.

Крыша в обоих конструктивных вариантах выполняется из наклонных стропил сечением 50×120 мм с уклоном 8°, по которым настилаются рабочий и защитный настилы из досок толщиной 16 мм. Кровля — два слоя рубероида, уложенного на битумной мастике. Полы из досок толщи-

ЧАЙ ДА СА



Самовары снова входят в моду. Пузатые создания, гордость дедушек и бабушек, изрядно потускневшие за долгие годы вынужденного безделья, они извлекаются на свет божий и торжественно перевозятся за город, на садовый участок. В городе — спешка, ритм, за которым может поспеть только чайник на газовой плите. Редкая семья теперь по утрам завтракает в полном составе: сыну — в школу, маме, папе — на работу. И всем в разное время. Другое дело за городом, в саду. Ритм воскресного и субботнего отдыха совсем другой, и двадцать минут на то, чтобы поставить самовар, совсем неравнозначны двадцати минутам буднего утра.

Наличие самовара само собой предполагает наличие свободного времени. А удовольствие? Чай из самовара, да на свежем воздухе, да еще завареиный по всем правилам, да еще со свежим вареньем!.. Впрочем, горожане нас поймут.

Итак, самовар сохранился, его сберегли. Но вряд ли он в таком состоянии, чтобы его можно было сразу подавать на стол. Придется чистить.

Как начистить медный самовар? Хорошо помогает паста ГОИ (продается в инструментальных магазинах, содержит окись хрома). Куском пасты натирают, легонько нажимая, горячий самовар — от тепла паста плавится, нанесенный слой тут же высыхает. Далее протирают грубой тряпкой (хорошо — фитилем от керосинки). Процесс повторяют столько раз, сколько это нужно, чтобы самовар блестел, как новенький. Если нет пасты, то сильно окислившуюся поверхность сначала протирают тряпкой, смоченной в уксусе (крепость в 2—3 раза выше крепости столового уксуса (не эссенции!), а затем — мелом.

Толченый кирпич и прочие царапающие порошки лучше не применять.

Никелированный самовар чистят полотняной тряпкой, смоченной смесью водки и двухпроцентной серной кислоты, затем промывают водой и снова водкой. Окончательный блеск наводят сухой полотняной тряпкой. Если на поверхности появилась ржавчина, попробуйте смазать ее каким-либо жиром и оставьте на 2—3 дня. После этого вытрите полотняной тряпкой, смоченной нашатырным спиртом.

Самовар начищен, можно его ставить. Но без трубы это вам не удастся, а вот она-то, как правило, оказалась в свое время выкинутой на помойку. Как сделать новую?

Недавно пришлось видеть, как один новоявленный садовод пытался спаять самоварную трубу из консервных банок. Спаял. Но она недолго ему прослужила —

ной 22 мм. Для установки домика предусмотрено несколько вариантов фундамента — столбы из бетонных блоков, столбы из кирпича, деревянные «стулья», кирпичная «лента».

Когда садовые домики поступят в широкую продажу?

Вопрос этот не совсем по адресу, но думаю, что сейчас вряд ли кто согласится назвать конкретные сроки. Потребность в домиках оказалась настолько большой, что речь, по-видимому, должна идти о создании мощной строительной базы с огромными фондами строительных материалов, в первую очередь леса. Задача эта не из простых. Сейчас на одном из подмосковных заводов создаются опытные образцы домиков по нашим проектам. Это необходимый, хотя, конечно, не самый главный этап на пути к серийному производству.

Могут ли садоводы приобрести проекты для того, чтобы строить домики своими силами?

Несомненно. Для этого достаточно обратиться в Московский филиал Центрального института типовых проектов (Москва, Г-471, Можайское шоссе, 81), откуда проекты высылаются наложенным платежом. Стоимость комплекта документации всех шести домиков щитового типа (проект 330-3) — 7 р. 23 к., а комплекта документации каркасных домиков (проект — 330-4) — 6 р.

распаялась. Не следуйте его примеру. Лучше сделайте трубу по всем правилам.

Из листового железа вырежьте заготовку. Размер *б* — высота трубы — примерно метр. Размер *а* для каждого самовара свой. Измерьте веревочкой длину окружности горла кувшина (что такое «кувшин» в самоваре по терминологии мастеров, см. на стр. 96), прибавьте 3—4 миллиметра на то, чтобы готовую трубу можно было надеть на горло, да еще прибавьте с каждой стороны по 7—8 миллиметров на шов, и вы получите размер *а*. Дальнейший ход работы показан на рисунках.

Готовую трубу покройте печным лаком (он продается в магазинах хозяйственных товаров). Лак обгорит, краска останется и надежно предохранит трубу от ржавления.

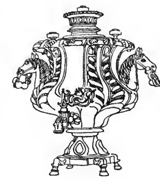
Разводить (теперь слышал: «растопи самовар», но самовар не печка, его *разводят)* самовар лучше всего, конечно, древесным углем. Но где его взять горожанину? Утюги — электрические (о *духовых* утюгах и думать забыли), самовары — электрические, жаровни... А что это и для чего? Нет спроса, нет и предложения. Впрочем, нет угля, есть чурки. Хорошо — березовые. Разжигать — сухими. Да еще лучинку сверху. Керосин — ни в коем случае. Сухие сосновые шишки для самовара тоже годятся. Но есть опасность: в них много смолы, внутренность трубы покрывается ею, и смола течет вниз, попадает в зазор между крышкой и кувшином и проникает в воду.

Перед тем как разжечь самовар, не забывайте его *вытрясти* (теперь сказали бы: не забудьте освободить самовар от золы путем переворачивания). Чтобы самовар не убежал, когда он будет *закипать* — откройте *отдушник*. Как *вскипит*, тут же *обварите* кипятком заварный чайник (по-теперешнему: ополосните горячей водой) и заваривайте чай.

Знатоки говорят, что лучше всего брать смесь разных сортов чая, а кипяток наливать в чайник до половины. Поставьте чайник на конфорку. Минуты через три несите самовар на стол. Долейте в чайник кипятку — и *чай да сахар* вам!

Самовар византийский.

Самовар-ваза.



Самовар рококо.

Таине самовары (их ежегодно выпусналось 50 различных видов) изготовлялн в ионце XIX столетия в Туле иа многочисленых предпрнятнях иаследниоов «самоварного иороля» В. С. Баташева. Нередио самоварные фабрииanты подделывалн илейма баташевсиих фабрин для того, чтобы сбыть свой товар.

---

75 к. Попутно хочу заметить, что Госстрой СССР своим решением от 21 декабря 1966 года разрешил некоторые отступления от типовых проектов с учетом местных условий, доступных строительных материалов и т. п.

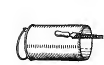
Последнее, пятое, наше интервью с опытным садоводом-любителем, представителем одного из садоводческих коллективов Московского завода «Серп и молот» С. П. ИВАНОВЫМ.

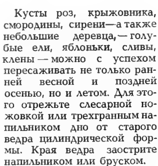
Что бы вы хотели посоветовать своим начинающим коллегам — садоводам, делающим первые шаги!

Можно было бы привести огромный список рекомендаций, но я выберу из него лишь одну. Самую важную.

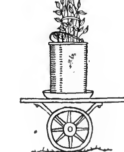
Не забывайте, что вы члены коллектива садоводов. Именно коллектива. Сразу же создайте в своей среде дух товарищества, коллективизма, взаимопомощи. А если появятся сорняки мелкого собственничества, рвачества, глупой скаредности,— вырывайте их беспощадно. Иначе не видать вам в своем саду ни радостей, ни отдыха. И уже не вам будет служить прекрасный сад, а вы станете рабом клочка земли, «своей хаты», забора, сторожевого пса и прочей глупости. И напротив, в хорошем, деловом и добром коллективе работается легче, отдыхается лучше и — поверьте многолетнему опыту — плоды и ягоды вырастают самые крупные и вкусные.

КАК ПЕРЕСАДИТЬ РАСТЕНИЕ В ЛЕТНИЕ МЕСЯЦЫ?





Кусты роз, крыжовника, смородины, сирени—а также небольшие деревца,— голубые ели, яблоньки, сливы, клены — можно с успехом пересаживать не только ранней весной и поздней осенью, но и летом. Для этого отрежьте слесарной ножовкой или трехгранным напильником дно от старого ведра цилиндрической формы. Края ведра заострите напильником или бруском.



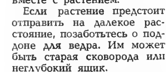
Свяжите ветви намеченного к пересадке растения.

Осторожно наденьте на связанное растение ведро без дна, так чтобы растение оказалось в центре.

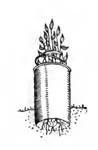
Нажимая на ведро, вдавливайте его в почву до тех пор, пока это возможно.

Уберите лопатой или садовым совком землю вокруг ведра и снова вдавливайте его до нужной вам глубины.

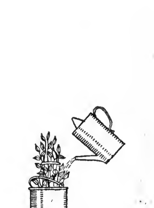
Осторожно свалите ведро на бок, не давая земле высыпаться, и вынимайте его вместе с растением.



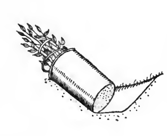
Если растение предстоит отправить на далекое расстояние, позаботьтесь о поддоне для ведра. Им может быть старая сковорода или неглубокий ящик.



Перед посадкой растения на новом месте подготовьте яму нужной глубины. Шейка растения должна оставаться на том же уровне или даже чуть выше, чем раньше. Ставьте ведро в яму и засыпьте его землей до уровня почвы.



Чтобы вынуть ведро, заполните его до краев водой. С увлажненной почвы ведро снимается легко. Пересаженное растение следует усиленно поливать. Пересадка обязательно пройдет успешно. Если даже некоторые далеко разветвленные корешки будут отрезаны кромкой ведра, главный корневой узел сохранится абсолютно нетронутым.



Увеличивая диаметр и высоту стенок цилиндра — «ведра»,— можно пересаживать с успехом и более крупные растения.

Евг. КОМИ

ОТКРЫТИЕ ФАБРА

● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

людей» вышла в свет книга Е. Васильевой и И. Халифмана «Фабр» (издательство «Молодая гвардия», Москва, 1966 г.). Это первая на русском языке книга о замечательном французском энтомологе.

В большей своей части биография Фабра неотделима от главного дела его жизни — наблюдений за насекомыми и размышлений по поводу увиденного. Читателю книги предстоит вместе с Фабром и вместе с авторами (кстати, не надо забывать, что один из них отлично знаком любителям научно - художественного жанра своими увлекательными книгами о жизни общественных насекомых — пчел, муравьев и термитов) проследить истории многих шестиногих героев фабровских «Энтомологических воспоминаний». Проследить и поразмыслить, а вместе с тем и восхититься гением наблюдательности самобытного натуралиста и прозорливостью его обобщений.

Фабр-энтомолог, каким его рисуют Е. Васильева и И. Халифман, отнюдь не принадлежит прошлому. Конечно, за полвека, прошедшие со дня его смерти, наука шагнула вперед, накопила множество новых фактов, открыла многое, что было неизвестно во времена Фабра. Однако многие из загадок, на которые он не мог найти ответа, до сих пор остаются загадками, и решение их надо продолжать от той строки, где остановился Фабр. Но, впрочем, не в этом главное...

Фабр и его работы остаются современными потому, что он не просто наблюдал, но размышлял, обобщал и смотрел вперед. В его время, например, никто не говорил о бионике — и сегодня совсем еще новой отрасли науки. А Фабр предвидел ее, назвав ее «наукой, наученной животными». Более того, авторы книги подчеркивают те рассуждения знаменитого натуралиста, где он считает, что не только техника, но и эстетика могут учиться у живой природы. В числе других предвосхищений Фабра выделяются и его мысли о возможности борьбы с вредными насекомыми «с помощью врагов наших врагов» — о биологических методах борьбы, вопрос о широком применении которых стал особенно актуальным сейчас. Ведь сегодня многие энтомологи с тревогой отмечают, что химические методы борьбы оказываются и недостаточно эффективными и небезопасными для человека.

Фабр не только энтомолог. Пожалуй, впервые из книги Е. Васильевой и И. Халифмана наш читатель узнает о Фабре — выдающемся педагоге, настолько значительном, что во Франции его педагогическим воззрениям было посвящено специальное научное исследование. А кроме того, Фабр — блестящий популяризатор науки, написавший более сотни научно-популярных и научно-художественных книг, а также школьных учебников. И это наследие его тем более интересно, что принадлежит перу человека, который основную часть своих огромных знаний приобрел сам, без помощи школ и учителей.

Эпиграфом к одной из глав книги авторы поставили слова известного нашего журналиста, лауреата Ленинской премии В. Пескова: «Фабра надо прочесть каждому, так же как один раз в жизни надо заглянуть в микроскоп и поглядеть в телескоп на звезды».

Прочтите Фабра! И вместе с тем обязательно познакомьтесь с интересной и емкой по содержанию книгой Е. Васильевой и И. Халифмана.

Р. ФЕДОРОВ.

НАПОЛЕОН И КОНСЕРВЫ

сервы получили лишь как результат выполнения приказа императора Наполеона I, который считал, что «умение побеждать не существует без умения снабжать», и всячески заботился о том, чтобы его армия везде и всегда была обеспечена продовольствием. По приказу Наполеона I около 160 лет назад французом Аппаром и были изготовлены первые консервы. Правда, эти консервы по своему качеству во многом уступали тем, которыми пользуемся сегодня: упаковка первых консервов делалась из железа, которое быстро начинало ржаветь и портило продукты. Лишь после того, как в 1810 году англичанин Дюренд предложил покрывать железные банки оловом, началась современная слава консервов.

Гарантированный срок хранения консервов в среднем составляет 2—5 лет. Опытные же, контрольные банки консервов должны храниться 10 лет. Исторической достопримечательностью является банка консервов, изготовленная в 1825 году, которую нашли на затонувшем старом корабле. Сейчас эта банка хранится в одном из музеев Англии, и специалисты считают, что ее содержимое хорошо сохранилось. Упрочили славу своих производителей и консервы, оставленные экспедициями Скотта, Амундсена и Шеклтона во временном складе и найденные лишь спустя 50 лет, в 1955 году. Хранившиеся в естественном холоде вырытого в слое вечной мерзлоты склада, эти консервы не утратили своих качеств.

Сегодня консервы стали незаменимой частью пищевого рациона человека — достаточно сказать, что на изготовление консервных банок и других видов упаковки в мире ежегодно расходуется свыше 5 миллионов тонн листового металла.

РЕФЕРАТЫ

РАСТИ, «СТРАНА ВИНОГРАДИЯ»!

Попытки разводить виноград на песчаных почвах в районах нижнего течения Днепра предпринимались начиная с середины прошлого века. Однако успеха они не имели. Так, например, из 7 миллионов виноградных кустов, высаженных в районе Голой Пристани и других сел Нижнеднепровья в 1901 году, через пять лет осталось лишь 3 процента.

В наши дни для выращивания винограда на песчаных почвах разработан ряд агротехнических приемов, в которых ведущую роль играет определенным образом рассчитанное внесение удобрений. Опыт показал, что на песках Нижнеднепровья можно получать урожай 40—60 центнеров с гектара. А поскольку в этом районе для виноградников может быть занято 20 тысяч гектаров, то безжизненные пески каждый год смогут выдавать любителям фруктов неплохую «добавку» — 100 миллионов килограммов «солнечной ягоды». Однако эта цифра не кажется столь большой, когда вспоминаешь, какие огромные территории песчаников могут быть заняты под виноград в других районах страны. Так, в Чечено-Ингушской АССР планируется наступление на терские пески. Их площадь составляет 500 тысяч гектаров, и заметная ее часть пригодна для виноградарства даже без капитальных затрат на орошение.

Кстати, выращивание винограда на песке связано не только с желанием освоить пустующие территории. В песчаных почвах не распространяется опаснейший вредитель виноградного корня—филлоксера. Песок легко пропускает и плохо испаряет влагу, хорошо обрабатывается, быстро прогревается.

Ш. С. САГАЕВ, И. П. ЛИТОШЕНКО. Промышленное виноградарство на терских песках. М. И. МАРКИН. Особенности агротехники на песках Нижнеднепровья. «Виноделие и виноградарство в СССР» № 1, 1967 год.

ДОЗЫ НЕИЗБЕЖНЫХ ОБЛУЧЕНИЙ

В 1964—1965 годах ученые продолжали контролировать дозы, получаемые жителями различных районов страны под действием так называемого фонового радиоактивного излучения. Фоновое излучение (радиоактивный фон) в основном определяется естественной радиоактивностью атмосферы и земных недр, а также космическим излучением. В условиях фонового излучения миллионы лет развивается жизнь на Земле, и его, по-видимому, следует считать обязательной компонентой естественных природных условий.

Измерения проводились с помощью индивидуальных термолюминесцентных стеклянных дозиметров. Десять граждан того или иного города получали дозиметры и носили их начиная с июня 1964 года 1—1,5 года. Затем эти индивидуальные дозиметры были собраны, и суммарная доза определена с погрешностью ±20%. Для 28 городов страны — Астрахани, Баку, Вильнюса, Иркутска, Киева, Ленинграда, Минска, Москвы, Мурманска, Новосибирска, Сочи, Риги, Ташкента, Хабаровска, Оренбурга, Львова и других — индивидуальные дозы хотя и отличаются, однако лежат в пределах 50—150 миллирад за 1 год. Много это или мало? Полученные результаты практически не отличаются от того, что было измерено в других районах земного шара, и согласуются с измерениями фона, проведенными в 1963 году.

Измеренные дозы можно считать небольшими. Во всяком случае, два обладателя индивидуальных контрольных дозиметров были «исключены» из эксперимента по следующей причине. В процессе медицинских обследований они посетили рентгеновский кабинет и получили там дозу облучения, нормальную для рентгеноскопии, но в несколько раз превысившую дозу фонового облучения.

И. А. БОЧВАР, А. А. МОИСЕЕВ, Т. И. ПРОСИНА, В. В. ЯКУБИК. Измерение фонового облучения в СССР в 1964—1965 годах. «Атомная энергия» № 1, 1967 год.

БЛУЖДАЮЩАЯ ЗАГАДКА

Биография народа — его история — пишется наукой. И почти всегда труднее всего даются первые строки, первые страницы такой биографии. Для подтверждения этого трудно найти пример более яркий, чем загадка происхождения народа фульбе, который насчитывает более 7 миллионов человек и входит в состав населения полутора десятков африканских стран (есть основание считать, что само слово «фульбе» означает «распыленные, рассеянные»).

Среди земледельческих негроидных народов Судана скотоводы-фульбе выделяются не только характером хозяйства, но и своим физическим обликом. Небольшая удлиненная голова, узкое овальное лицо без прогнатизма, тонкие губы, прямой или слегка изогнутый тонкий нос, большие глаза, длинные волнистые волосы, желтый, с красноватым оттенком цвет кожи, стройное сухощавое тело — таковы характерные черты фульбе.

В разное время фульбе объявлялись потомками цыган, израильтян, римских легионеров, родственниками вьетнамцев, бретонцев, персов, выходцами из Индии, Южной Африки и даже из малайско-полинезийского мира. Автор статьи считает, что все эти гипотезы свидетельствовали главным образом лишь о богатой фантазии их авторов.

Более правдоподобны, но также научно малообоснованы гипотезы о семитическом (иудейско-сирийском), эфиопском, ливийском (берберском) происхождении фульбе. Единственное, в чем сходится большинство ученых, это в том, что

фульбе на заселяемую ими ныне территорию пришли из других мест. Но откуда?..

Интересные опыты по сравнительному биохимическому обследованию представителей различных расовых групп (французы, фульбе, представители негроидной расы) провела французский антрополог Ж. Лесни. Ею установлено, что в организме негроидов содержится хлора и натрия меньше, а калия и меди больше, чем у европеоидов-французов. Содержание этих элементов определяет интенсивность пигментации и в значительной степени зависит от функционирования надпочечников. У негроидов размеры и вес надпочечников меньше, чем у европеоидов.

Что же касается фульбе, то оказалось, что по содержанию перечисленных элементов в организме они значительно ближе к европеоидной расе, чем к негроидной. То, что многовековое проживание в тропическом климате в общих с негроидами природных условиях не отразилось на биохимических особенностях фульбе, говорит о том, что расовый тип, к которому они принадлежат, сформировался очень давно.

Тщательно анализируя особенности языка фульбе, его связь с языками других африканских народов, автор статьи приходит к выводу, что ключ к загадкам лингвистических связей этого языка нужно искать в Сахаре — в той самой Сахаре, которая — это становится все яснее — была колыбелью многих народов Африки.

Данные, представленные за последние десятилетия геоморфологией, биологией, климатологией, археологией, неопровержимо свидетельствуют, что климат Сахары на протяжении многих тысячелетий благоприятствовал жизни человека. Русла исчезнувших рек, остатки каменной индустрии, петроглифы и фрески — порой удивительно прекрасные творения рук человеческих; изображения и окаменевшие остатки таких животных, как слон, носорог, гиппопотам, жираф; остатки хвойного леса — все это говорит о том, что отнюдь не всегда Сахара была безжизненной пустыней. Найденные вдалеке от современных источников воды стоянки человека показали, что 6—8 тысяч лет назад в Сахаре был относительно влажный климат.

Автор приводит ряд фактов и логических доводов, подтверждающих, что в те времена Сахара была заселена различными африканскими народами (в том числе и предками фульбе) и именно здесь создавались основы их культурного и, в частности, языкового родства. По мере ухудшения климатических условий население Сахары постепенно мигрировало в разных направлениях. Фульбе двигались к западу, а затем совершили вторичную миграцию — на восток, расселяясь по Судану.

Происхождение и миграции народа фульбе — это целая серия загадок, сложная система уравнений со многими неизвестными. Выдвинутая автором гипотеза может способствовать раскрытию хотя бы некоторой их части.

С. Я. КОЗЛОВ. Загадка происхождения народа фульбе. «Советская этнография» № 1, 1967 год.

ПРИКЛЕЕННАЯ ЛАКИРОВКА

Традиционная отделка древесины лаками или красками связана с такими трудоемкими операциями, как шлифование и полирование, а также с длительным процессом сушки.

Всесоюзный научно-исследовательский и технологический институт мебели разработал новую технологию отделки древесины самоприклеивающейся пленкой на основе винилхлорида и винилацетата. Пленка напрессовывается на древесную или древесностружечную плиту, а также на клееную фанеру. За один цикл прессования получается готовое отделочное покрытие, не требующее сушки, шлифования или полировки. Пленочное покрытие имеет хорошую водостойкость, не подвержено воздействию химических веществ, входящих в пищевые продукты, не меняет окраски под действием света.

Плиту с наклеенной пленкой можно обрабатывать на различных механических пилах, фрезерных и сверлильных станках. Опыт показывает, что разработанная технология с успехом может быть применена в мебельной, строительной, радиотехнической, автомобильной и других отраслях промышленности.

Е. Я. ШВАРЦ. Самоприклеивающиеся пленки. «Бюллетень технико-экономической информации» № 1, 1967 год.

Fe, Cu, Co, Mo, Mn И УРОЖАЙ

Весьма разнообразны возможные механизмы участия металлов в химических процессах, происходящих в живом организме, и в частности в ферментативных реакциях. Ионы металлов определенным образом «готовят» белковую молекулу к действию фермента, воздействуют на электронную структуру вещества, вовлекаемого в реакцию, создают «мостики» между ферментом и реагирующим веществом. Почти 180 ферментов — это более четверти всех известных — содержат в своих активных (каталитических) центрах металлы и относятся к числу так называемых металлоферментов. Участвуя в переносе электронов, металлы-микроэлементы — медь, молибден, марганец, кобальт, железо — связаны с такими процессами, как фотосинтез, дыхание, восстановление нитратов, фиксация азота и др.

Детальные исследования показали, что, используя определенные дозы металлов-микроэлементов, можно влиять на тонкие биохимические механизмы, а в итоге на урожай и качество сельскохозяйственных продуктов, а также на продуктивность животноводства.

Вот один из примеров. Активность фермента гидрогеназы в клубеньках кормовых бобов повышается под действием молибдена на 15%, меди — на 25%, кобальта — более чем в полтора раза. Эти данные относятся к случаю внекорневой подкормки растений. При предпосевной обработке семян активность ферментов возрастает еще на 10—30%. Увеличивая активность гидрогеназы и других ферментов, металлы усиливают фиксацию азота в клубеньках, что в итоге дает большое приращение зеленой массы растения.

Я. В. ПЕЙВЕ. Роль металлов-микроэлементов в биохимических процессах, катализируемых ферментами. «Известия Академии наук СССР. Серия биологическая» № 1, январь — февраль. 1967 год.

КЛЕТКИ ХИМЕРЫ

Жаклин ЖИРО.

Каким образом организм узнает, что пересаживаемая ему ткань имеет чужеродное происхождение? Почему он отвергает ее, даже если она могла бы его спасти? Какие механизмы нарушаются в клетке при раке? Что управляет дифференциацией клеток, или, иначе говоря, каким образом клетки, обладающие одними и теми же хромосомами, становятся, например, нервными, кровяными, мышечными и т. д.?

Все эти вопросы, которые являются сейчас центром биологических и медицинских исследований, и имел в виду доктор Гаррис из Оксфордского университета, ставя свой поразительный эксперимент. Вместе со своим коллегой, доктором Уоткинсом, он создал гибридные сочетания клеток, принадлежащих различным видам животных и человека. Ими созданы сочетания «человек-мышь», «человек-кролик» и даже «человек-курица».

Гибридизация, то есть скрещивание двух различных организмов,— один из самых популярных методов биологического исследования. Но обычно речь шла о скрещивании разновидностей одного и того же вида. Скрещивание между различными видами теоретически считается невозможным, на этом отчасти основано и само понятие вида. На практике скрещивание между близкими видами иногда удается, но эти случаи — исключение из правила. Согласно же правилу, различия в количестве и структуре хромосом, а также действие иммунологического механизма защиты делают межвидовое скрещивание неосуществимым.

На уровне организмов это правило и посейчас остается в силе. На уровне клеток оно исчезло. Доктор Генри Гаррис нашел метод, позволяющий объединять две клетки, взятые от таких различных организмов, как, например, человек и мышь.

Метод доктора Гарриса основан на одном медицинском наблюдении, сделанном сто лет назад. Именно тогда стало известно, что некоторые болезни, в частности вирусные, вызывают в организме появление клеток с несколькими ядрами. Объяснение этому нашлось недавно, лет десять назад. Вирус, оказавшийся в точке соприкосновения двух клеток, растворяет в этой точке оболочки клеток, их цитоплазмы сливаются. В результате получается одна клетка со «смешанной» цитоплазмой и двумя ядрами. В этом случае никакие теоретические проблемы не возникают, так как слившиеся клетки принадлежат не только одному и тому же организму, но и одной и той же ткани.

Вот это-то и навело доктора Гарриса на мысль: пользуясь вирусом, осуществить слияние отличных друг от друга клеток. И в 1965 году он вместе с доктором Уоткинсом, специалистом по вирусам, поставил первые эксперименты.

В задаче, стоящей перед учеными, была еще одна неизвестная величина: нельзя было и думать о том, чтобы работать с активными вирусами. Активный вирус изменил или даже погубил бы те самые гибриды, которые хотелось создать. Значит, нужно было использовать инактивированные вирусы в надежде, что они сохранили свою способность растворять клеточную оболочку.

Таким образом, перед началом опытов было много неясного. Смогут ли инактивированные вирусы выполнить свою роль? Сольются ли клетки различного происхождения, как сливаются одинаковые, принадлежащие одному и тому же организму и одной и той же ткани? А если сольются, дадут ли живую гибридную клетку, способную расти и размножаться?

●

В конце 1965 года Гаррис и Уоткинс сообщили в английском журнале «Нейче» о своем полном успехе. С помощью вируса гриппа, инактивированного ультрафиолетовым излучением, они получили гибридную клетку — человека и мыши. Позже им удалось также успешно получить новые гибридные сочетания, сливая клетки человека с клетками кролика и даже курицы. А это уже означало, что возможности клеточной гибридизации не ограничиваются только млекопитающими: они простираются на весь тип позвоночных.

Гибридная клетка обладает двумя ядрами, если она получена от соединения двух клеток, или несколькими, если было соединено несколько клеток.

Итак, двухъядерная клетка «человек-кролик» получена. Как же теперь будут вести себя ее ядра? Будут ли они сосуществовать, сотрудничать или воевать друг с другом?

Наблюдения показали: оба ядра продолжают «жить» нормально. С помощью радиоактивных изотопов удалось проследить, что ядра продолжают вы-

рабатывать РНК (рибонуклеиновую кислоту), управляющую синтезом белков в цитоплазме. Больше того: оба ядра проходят нормальный митоз. Если митоз обоих ядер гибридной клетки наступает одновременно, то результат получается особенно интересным: каждый из хромосомных наборов «человека» сливается с одним из наборов «кролика». Таким образом, двухъядерная гибридная клетка дает две дочерние клетки, каждая из которых снабжена лишь одним огромным ядром — получеловеческим, полукроличьим.

С этого момента исследователи располагают штаммом настоящих гибридных клеток «человек-кролик», нормально обладающих лишь одним ядром и продолжающих расти и делиться на дочерние клетки-гибриды.

●

Первый вывод, который можно сделать из этих опытов, касается проблемы пересадок. Как известно, организм обычно отвергает всякую ткань или всякий орган, взятый из другого организма, даже одного и того же вида Несмотря ни на какие «хитрости» более или менее эмпирического характера, попытки пересадок почек, печени, костного мозга всегда наталкиваются на категорический отказ организма их принять.

Отказ этот означал то, что клетки организма умеют распознавать посторонние клетки. Но до сих пор не было точно известно, каким образом им удается это делать, где происходит процесс распознавания. Как показали опыты Гарриса, на уровне ядра и протоплазмы прекрасно сосуществуют даже столь различные клетки, как клетки человека и кролика. Значит, распознавание происходит не внутри клетки, а на уровне клеточных оболочек. Именно оболочка узнает «чужака» и притом узнает его именно по оболочке.

Сейчас еще не видно, что можно извлечь из этого открытия практически. Конечно, нечего и говорить о возможности уничтожения оболочек на каждой из клеток пересаживаемого органа. Но тем не менее открытие это важно уже в том отношении, что позволяет сосредоточить на оболочке исследования иммунологического механизма защиты.

●

Итак, гибридная клетка может жить и делиться. А это значит, что цитоплазма «кролика» воспринимает сигналы, передаваемые хромосомами «человека», а цитоплазма «человека» принимает информацию от хромосом «кролика». Суть этих информаций сводится к записанному в генетическом коде синтезу белков. То, что хромосомы человека и кролика могут управлять этим синтезом совместно, подтвердило предположение исследователей: язык генетического кода является, по-видимому, универсальным.

Как известно, в клетке постоянно идет взаимодействие между ядром и цитоплазмой. Конечно, роль ядра трудно переоценить: именно оно управляет синтезом белков в цитоплазме. Но при этом оно учитывает потребности клетки, то есть управляет в зависимости от информации, поступающей от цитоплазмы. Можно сказать, что цитоплазма непрерывно посылает в ядро «бюллетени о своем здоровье»; а ядро в ответ на это включает то тот, то другой синтез. Оксфордские эксперименты показывают, что этот язык цитоплазмы так же универсален, как и язык генетического кода.

●

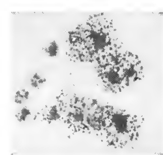
И вот мы подходим к проблеме, которая до сих пор приводит биологов в отчаяние, — к проблеме клеточной дифференциации. В самом начале своего развития организм представляет собою лишь одну клетку — оплодотворенное яйцо, снабженное хромосомным набором, который обусловливает все его дальнейшие характеристики.

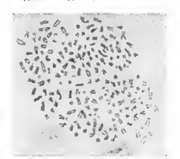
Яйцо начинает делиться, превращается в зародыш, в плод и, наконец, в живое существо, все еще продолжающее расти. И в каждой клетке содержится точно такой же набор хромосом, тот же генетический код, какой был записан в исходном яйце.

При этом очень трудно понять, почему же одни клетки становятся нейронами, другие — красными кровяными шариками, третьи — мышечными клетками и т. д. Естественно предположить, что на генетический код накладывается какая-то другая информация, управляющая развитием различных клеток. Откуда поступает эта информация — из ядра или из цитоплазмы?

Некоторые из опытов Гарриса показывают, что, по-видимому, источником этой второй информации

Радиография гибридной клетки, содержащей три ядра, взятых у человека, и два ядра клеток мыши. Черные пятна — это зоны, где происходит синтез РНК (фото слева). Проходя митоз одновременно, оба ядра гибридной клетки сливаются в одно огромное ядро, в котором сочетаются хромосомные наборы обоих исходных видов (фото справа).





На схеме — процесс деления клетки, называемый митозом, или кариокинезом. На первом рисунке клетка находится в состоянии покоя. Хромосомы начинают строить рядом с собой аналогичные (рис. 2—4). Строительство хромосом заканчивается, и уже на 4-м рисунке хорошо видно по две аналогичные хромосомы, лежащие рядом. Хромосомы собрались в центре клетки (рис. 5), появилось клеточное веретено, состоящее из тонких нитей, расходящихся от полюсов клетки. Аналогичные хромосомы расходятся к полюсам клетки (рис. 6), и начинает делиться протоплазма (рис. 7—8). Две клетки начинают свою жизнь с вступления в фазу покоя (рис. 9).

является цитоплазма. Как известно, красные кровяные клетки (эритроциты) фактически мертвы: они не способны синтезировать РНК и ДНК, необходимые для их жизни и деления. «Износившись», они разрушаются и заменяются новыми. Гаррис вводил ядро куриного красного кровяного шарика в клетку, взятую у человека. Таким образом, гибридная клетка содержала цитоплазму человека, в которой плавали ядро клетки человека и ядро клетки курицы.

И вот, очутившись в цитоплазме человека, ядро куриного красного кровяного шарика преображается: оно снова синтезирует РНК и ДНК.

Следовательно, можно предположить, что дифференциация клетки управляется информацией, которую посылает ядру цитоплазма.

Этот вывод Гарриса совпадает с гипотезами французских нобелевских лауреатов Жакоба, Львова и Моно. Но исследователи из Пастеровского института предположили наличие в цитоплазме гипотетических частиц — ингибиторов. Цитоплазма по мере необходимости посылает в ядро определенные ингибиторы, которые фиксируются на тех или иных генах (или, наоборот, задерживает их поступление) и этим самым включают или выключают тот или иной синтез.

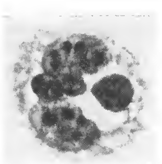
Таким образом, речь идет здесь об управлении путем торможения.

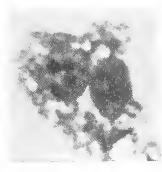
Гаррис после первых же опытов убедился, что цитоплазма действует не отрицательным, а положительным образом. Об этом уже говорит то, что даже ядро, практически не действующее, снова активизируется, попав в цитоплазму активной клетки. Правда, можно предположить, что в эритроците курицы был ингибитор, не попавший в клетку человека.

Такой же результат был и при получении гибридов из одной активной клетки и нескольких неактивных. И в этих случаях активная клетка, хотя и бывшая в меньшинстве, тоже начинает доминировать. «Неактивная» цитоплазма гибридной клетки никогда не подавляла активности ядра, что, по мнению доктора Гарриса, плохо согласуется с гипотезой об ингибиторах.

●

Гаррис обнаружил, что у неактивных клеток ядра всегда бывают маленькими и очень плотными. Введенные в цитоплазму активных клеток, эти ядра значительно увеличиваются в объеме. Отсюда Гаррис сделал вывод, что цитоплазма управляет деятельностью ядра путем какого-то механического воздействия. Чтобы лишить его активности, она сдавливает его, пока оно не превращается в маленький, очень плотный шарик, герметически замкнутый для





Слева — гибридная клетка с двумя крупными, активными человеческими ядрами и тремя маленькими, заметно более плотными, неактивными. Справа — неактивное ядро, активизированное гибридной цитоплазмой, получило такие же размеры, что и активное ядро.

действия энзимов, необходимых для его «включения в игру». И наоборот, чтобы вернуть ядру его активность, цитоплазма позволяет ему расшириться, раскрыться для действия энзимов. Этот способ воздействия сравнительно груб и неспецифичен для каждого данного вида, поэтому-то цитоплазма человека способна вернуть активность ядру куриного эритроцита.

Конечно, пока это только хрупкая гипотеза. Лишь некий эскиз объяснения можно сейчас добавить к «делу о клеточной дифференциации». Достоверными остаются два факта. Доктор Гаррис доказал, что, во-первых, высокодифференцированные клетки способны к слиянию с малодифференцированными и что, во-вторых, в гибридной клетке активность всегда доминирует над неактивностью. Что же касается истолкования этих явлений, то оно, несомненно, вызовет среди биологов немало споров.

●

Какие еще возможности открывает метод гибридизации по Гаррису? В Гарвардском университете был проделан эксперимент по гибридизации клеток различных видов хомяка. Сливая раковые клетки с нормальными, обнаружили, что во всех случаях получившиеся гибриды теряли способность развиваться в раковую опухоль. Значит ли это, что нормальное состояние «доминирует» над раковым? Делать какие-либо выводы на основании одной серии исследований рано. Однако метод гибридизации, безусловно, открывает новые возможности для экспериментов по выяснению механизмов, вызывающих рак.

В частности, с его помощью выяснено обстоятельство, по которому имелись разногласия. Вирусы, вызывающие рак, удавалось до сих пор выделить только у животных. У человека канцерогенные вирусы пока не найдены. Это, конечно, не значит, что их нет. Известно, что у животных вирус, заразив клетку, становится «невидимкой». Что с ним происходит? Исчезает ли он вовсе или остается латентным и невидимым? Здесь мнения ученых разделялись. Метод Гарриса, по-видимому, позволит решить этот спор. Гибридные клетки в данном эксперименте состояли из раковых клеток, в которых вирус не был обнаружен, и из нормальных клеток, очень чувствительных к этому вирусу. И в гибридных клетках вирус появился снова. Значит, он не исчез. Он оставался замаскированным в раковых клетках. Стало быть, то, что вирус в раковых клетках не обнаруживается, совсем не означает, что этого вируса нет.

●

В течение последних двадцати лет все важнейшие достижения в биологии, особенно в молекулярной биологии, основывались на опытах, проводимых с бактериями. На бактериях можно было производить манипуляции, неосуществимые на более развитых организмах. Но в последнее время все чаще встает вопрос: в какой мере результаты, полученные на бактериях, применимы к клеткам гораздо более сложных организмов? Метод доктора Гарриса позволит проверить многие из этих результатов на клетках высших организмов.

А когда-нибудь этот метод выйдет из рамок гибридизации единственной клетки. Можно представить, какие ценные сведения даст гибрид яйцеклеток, скажем, крольчихи и мыши, введенный в матку крольчихи и развившийся в зародыш. Доктор Гаррис уже пытался провести такой опыт, но пока неудачно. Дело в том, что яйцевая клетка заключена в особую оболочку, которую неактивированный вирус не растворяет. Гаррис думает, что это препятствие не является непреодолимым, и тогда, возможно, ученые приступят к изготовлению настоящих «химер».

Перевод с французского.
(Журнал «Сьянс э ви»
№ 588).

● **В БЛОКНОТ ФАНТАСТА**

ЕСТЬ ШАНС, ЧТО НАШИ ПОТОМКИ ВСТРЕТЯТСЯ С ЖИВЫМ ТУТАНХАМОНОМ

Профессор Калифорнийского университета Элоф Карлсон считает, что в будущем окажется возможность создавать точные копии некоторых давно умерших людей. Для этого потребуется всего лишь синтезировать точную копию набора хромосом, которые были во всех клетках людей минувших веков. Оригиналы хромосом можно выделить, например, из мумий египетских фараонов.

Правда, сегодня создание искусственного хромосомного набора еще не представляется возможным, но уже сейчас можно считать это вполне допустимой научной реальностью не столь уж отдаленного будущего.

Итак, представим себе это будущее. Все хромосомы фараона нам известны и воссозданы, но — не спешите радоваться — пока это еще не Тутанхамон. Следующая задача — создать из хромосом живого человека.

Уже сегодня ученые при помощи особо тонких инструментов могут извлекать из клетки и вставлять в нее определенные структуры. Основываясь на таких работах, профессор Э. Карлсон представляет себе дальнейший процесс воскрешения фараона следующим образом. Искусственно созданное клеточное ядро, содержащее нужный набор хромосом, вводится вместо настоящего в оплодотворенную яйцеклетку.

После этого, по мнению профессора, развитие должно будет идти нормальным путем: многократное деление клетки, образование эмбриона и т. д. На свет появится младенец, повторяющий черты Тутанхамона.

Если сегодня фантасты могут только мечтать о подобных превращениях, то ученые уже делают первые реальные шаги для осуществления в будущем этой идеи.

● ЧЕЛОВЕК С КИНОАППАРАТОМ

РАЗГОВОР С КИНОЛЮБИТЕЛЕМ

Народный артист СССР Григорий РОШАЛЬ.

КИНОЛЮБИТЕЛЬ-РЕЖИССЕР

Я. Впервые в этом году мы встречаемся с вами на съемочной площадке.

Он. Нас несколько человек. Знакомьтесь: это мой товарищ, оператор, мы будем оба снимать; это художник. А этот молодой человек — директор нашей группы. Вот осветители, а звукооператора, извините, нет. Аппарат у нас не синхронный, и звук будем записывать потом.

Я. Очень рад со всеми познакомиться. Что сегодня снимаете?

Он. Сегодня у нас первый съемочный день. Он делится на две части. Первая половина дня выделена для документальной съемки сцен у лодочной пристани, а во второй половине — на этой же пристани снимем две игровые сцены. Первая из них — наши герои Лена Сидоркина и Миша Железнов уезжают на лодке. Вторая — они же возвращаются к лодочной пристани после событий, происшедших с ними во время поездки.

Я. Понятно. А где же ваш Железнов и Сидоркина?

Он. Они придут несколько позже. Они не актеры, а школьники, но давно участвуют в драматическом кружке и, мне кажется, очень подходят к предложенным им ролям. Они придут, когда в школе окончатся занятия.

Я. Так, так. Ну, давайте посмотрим план сегодняшней съемки. Это режиссерский сценарий?

Он. Да. Вот видите, в нем все разделы. Тут и номера кадров, и метраж, и описание действия, и описание шумов, и указания по цвету.

Я. Это вы хорошо сделали.

Он. Вот и технические приспособления, самодельные рельсы для движения тележки с аппаратом. Чтобы снять панораму — подход к лодке. Вот тут указано, какая осветительная аппаратура понадобится, а здесь — сколько лодок, в том числе и лодка, которую мы приспособили для съемки.

Я. Интересно. И у вас такие съемочные возможности? Такая работа пристала бы и профессиональной студии.

Он (смеясь). Но нам все это ничего не стоит, ну просто ни копейки. Лодочная станция — нашего Дворца культуры. Участники — члены наших драмкружков. Все приспособления сделали мы собственными руками. Только пленка стоит денег. С этим уж ничего не поделаешь. Будем снимать экономно.

Я. А вас не смущает, что погода не очень хорошая? На небе облака, как бы солнце не скрылось.

Он. Что поделаешь. Мы надеемся снять в прорывы. А вечерние сцены можно и без солнца снять с нашей осветительной аппаратурой, то есть аппаратурой нашей любительской студии.

Я. Все это верно. Поговорим по существу сцены. У вас есть монтажная карточка?

Он. Монтажная карточка — это когда мы разрезаем режиссерский сценарий, склеиваем все относящееся к данному объекту и данному съемочному дню?

Я. Правильно. Есть у вас такая монтажная карточка данного монтажного дня?

Он. Есть.

Я. Вы правильно делаете, что берете с собой режиссерский сценарий и монтажные карточки. По режиссерскому сценарию вы видите все течение действия, кадр за кадром, последовательно. А в монтажных карточках выделен весь тот материал, который определен на сегодняшний день.

Итак, что же происходит в целом? Вы хотите рассказать об одном экстраординарном событии, как двое молодых людей поехали на лодке. День был светлый, все им улыбалось. Они испытывали друг к другу те чувства, которые в этом возрасте часто оказываются на грани любви. Но эта поездка оказалась роковой. Погода испортилась, и, когда они были далеко от берега, Волга взбунтовалась, и, к ужасу наших героев, другая лодка, на которой катались двое ребят, перевернулась. Один из них, кое-как умевший плавать, ухватился за перевернувшуюся лодку, а другого, совсем маленького, отнесло волной, и он стал тонуть. Девушка взглянула на своего приятеля, уверенная в том, что он тотчас кинется в воду, но заметила, что ее товарищ растерян, нерешителен и теряет секунды. Она сама, не размышляя, бросилась в воду, вовремя подхватила ребенка, усадила его на торчащее над водой дно перевернутой лодки и приказала своему спутнику подвести лодку. Дети были доставлены на берег. Но в чувствах и отношениях ваших героев образовалась брешь. Вернулись они обратно совсем в другом настроении, чем уезжали от пристани. «Пожалуй, он не очень хорошо плавает,— думала девуш-

---

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 8, 10, 11, 1966 г.

ка.— Может быть! И все-таки!..» Вот, собственно, и вся новелла. А снимаете вы отъезд и приезд. Трудная задача! Вы должны снимать, как часто бывает в кино, вне всякого соответствия с развитием событий. И вместо того, чтобы после отъезда снимать сцену на реке, вы вынуждены заняться концом новеллы. Да, так часто приходится делать. Потому что иначе пришлось бы все те приспособления, которые у вас сделаны на пристани для удачной съемки, сломать, потом снимать на реке, потом — снова на пристани. Вы отлично понимаете, что зто бессмысленно, что так никто не делает. Снимают по объектам. В вашей новелле два объекта: объект — пристань и объект — река. Сегодня у вас на монтажной карточке правильно обозначен объект — пристань. Все хорошо. Но почему вы снимаете и документальный материал?

Он. Потому что нам очень хочется, чтобы все событие казалось не инсценированным, а как бы реально происшедшим. Вот почему, окруженное документальным материалом, оно нас интересует в нашем художественном решении новеллы.

Я. Это возможная ситуация. Сейчас довольно часто художественный игровой кинематограф совмещается с документальным, и зто повышает художественный зффект. Что же вы собираетесь снять документальным способом?

Он. Вот у нас есть план.

Я. Разные группы людей, садящихся в лодки. Поведение некоторых из садящихся (снять скрытой камерой). Тема: создать впечатление полноты жизни, веселого отдыха красивых людей. Прекрасная программа! Но не слишком ли много задач: веселый отдых красивых людей — и все зто при посадке в лодку. Кроме того, что вы называете красивыми людьми?

Он. Но мы же с вами говорили об зтом. Выразительных людей, пластически интересных, не обязательно красавцев. Пожалуй, почти в каждом человеке есть своя красота и очарование.

Я. Хорошо. Продолжаю читать. «Хорошо бы связать зти документальные кадры с яркими планами пейзажа, с рекой во всей ее красоте. Найти интересные детали. Кто-то оступился, кто-то прыгнул, сам удивившись своему прыжку. Наших героев включить в зту общую документальную ситуацию. Кадры документальные снимать не только сегодня и не только один день, снимать их несколько дней, чтобы набрать интересный достаточный материал. Это все раздел первый, относящийся к отъезду.

Во втором разделе снять в вечернем освещении, желательно с тучами, еще лучше под дождем. Но так как на зто рассчитывать трудно, то удовлетвориться вечерними сумерками, с легкими бликами от осветительной аппаратуры. Всех приезжающих, если бы удалось, снимать тоже документально, но, не рассчитывая на зто, организовать вечернюю съемку с нашими товарищами из театрального коллектива.

Смысл съемки: несмотря на дождь, прошедший или идущий, несмотря на сумерки и помрачневший пейзаж, все возвращаются в прекрасном настроении. На какой-то девушке куртка ее товарища; под большим зонтиком выходит семья: мама, папа и двое детишек. Два бравых молодца, переполненных радостью, перебрасываются большим мячом и так далее. Только настроение наших героев контрастирует с общим радостным настроением. И оно подчеркивается ненастной погодой». Нет, наши разговоры с вами пошли на пользу. Хотелось бы только узнать некоторые ваши монтажные решения.

Он. Вот тут рисунки, раскадровки, видны переходы плана на план и композиционные соотношения.

Я. Мне нечего добавить. Поговорим теперь о самом главном: как вы надеетесь работать с актерами, что вами сделано, были ли репетиции и что вы будете им говорить во время съемки?

Он. Конечно, у нас репетиции были, иначе очень трудно было бы снимать подряд начало и конец, выпустив середину.

Я. Но разве дело только в этом? Если бы вы снимали подряд, разве не репетировали бы?

Он. Вы меня неправильно поняли. Конечно, я бы все равно репетировал. Ведь и в театре репетируют, хотя там все идет подряд. Я хотел только подчеркнуть, что в кино предварительное ознакомление актера со всем ходом действия тем более важно. В конце концов в театре один малоудавшийся спектакль еще ничего не определяет. В следующий раз может быть сыграно лучше. А в кино? В кино, после того как картина сделана, ничего уже не изменишь. По сути дела, актер играет один раз. Ну, если учесть, что может быть несколько повторов (дублей), то можно сказать, что актер играет два-три раза, но не больше.

Я. А что еще, кроме этого факта единожды исполненного действия, отличает работу актера в кино от работы актера в театре?

Он. Многое. Мне кажется, что я зто понял из всех наших предыдущих с вами разговоров, и самое главное из зтого всего то, что актер в кино может сыграть и целостный зпизод без перерыва, даже в одном кадре, но в таком случае эпизод выглядит театрально сыгранным, а может сыграть этот же эпизод кинематографически, монтажно. Поэтому тщательность разработки каждого отдельного кусочка большого актерского куска в кино имеет огромное значение. Мне кажется, может быть, я неправ, что актер должен представлять себе монтажное построение своей игры с тем, чтобы он совместно с режиссером правильно распределял акценты. Смешно было бы, например, тонкое мимирование на дальнем или общем плане. В то же время на крупном плане лицо актера настолько близко относительно зрителя, что даже тончайшая театральная мимика кажется иногда чрезвычайно преувеличенной. Потом вы, Григорий Львович, видели сами, что мы включаем актерскую игру в серию документальных кадров. Но что зто значит? Это значит, что актер должен быть

столь же прост и естествен, как люди документального кадра. Если в театре жест актера должен быть выразителен, а звук актерского голоса должен доноситься до последних рядов, то в кино актер всегда как бы рядом со зрителем и не должен форсировать жест, звук, мимику.

Я. Все это верно. А как вы добиваетесь от актеров подобной естественности? Ну, в данном случае, что было наиболее трудно?

Он. Мне кажется, вся эта новелла очень трудная. И хотя она занимает немного экранного времени, но смена чувств и состояний в ней очень велика. Возьмем с самого начала. Они пришли, чтобы сесть в лодку. Казалось бы, все ясно. Снимай, как они берут весла, занимают места, начинают грести, отплывают,— и все. Но я уже говорил, что мне хотелось дать не просто сцену у лодочной пристани, а рассказ о радости людей, о чудесном их душевном расположении и о зарождающейся любви. Трудность заключается еще и в том, что мы решили делать фильм с очень малым количеством слов. Вначале мы даже хотели сделать его просто немым. Но потом передумали.

Я. Почему? Мне кажется, что по действию тут и без слов было бы все совершенно ясно.

Он. А мы хотели найти слова не для разъяснения действия, а для некоторого его углубления. Так, например, никто не должен был говорить: «Вот мы сядем в лодку, поедем». Или во второй сцене: «Как ты смеешь не спасти человека, который нуждается в твоей помощи?» Таких слов мы не сочиняли. Но нам очень хотелось, например, чтобы девушка сказала малозначащие слова и чтобы смысл в них содержался большой. Хотя бы, например, простые слова о том, что она любит ветер на реке.

Я. То, что вы говорите, дает мне возможность коснуться одного из важнейших элементов актерской работы: о произнесенном слове и непроизнесенном его подтексте. Когда вы работаете с актером, пожалуй, наиболее серьезное — это дать ему осмыслить текст, если он имеется в сценарии. Само собой, текст должен произноситься просто. Но для актерской работы произнесение текста только в качестве той или иной звучащей фразы — наихудшая беда. Вот хотя бы и в том примере, что вы привели. Если произнести эти слова, может быть, они и будут иметь некоторое воздействие на зрителя, но вряд ли вы сами придаете им такое же значение. Для вас, очевидно, дороги те чувства, которые возникают в связи с этими словами, те невысказанные мысли, которые скрыты в них. Совершенно очевидно, что дело не в том, что девушке нравились волны, ветер. Подтекст (невысказанный текст) звучал бы примерно: «Как хорошо мне с тобой!» В последней сцене, конечно, и дождь и все реплики юноши только прикрывали бы его смущение. Подтекст примерно такой: «Я сам прекрасно понимаю, как был отвратителен, но я все-таки тебя очень люблю. Это ужасно, что так случилось! Думаю, так не повторится». Подтекст ее реплик уничижительный: «Так вот ты какой! Фитилек!»

Поиски подтекстов дают возможность актеру создать нужный оттенок произнесенной фразе, наполнить ее должным чувством, установить между говорящими отношение в диалоге, потому что, когда человек слушает или говорит, он всегда так или иначе думает, даже тогда, когда совершенно не замечает этого. Человек в жизни никаких подтекстов себе не задает, они возникают непроизвольно. Например: в трамвае, уступая место старушке, один мальчик делал это с таким видом, что подтекст его фразы: «Пожалуйста, вот это место для вас!» — был ясен: «Какой я хороший!» В связи с этим он победоносно оглядывал публику, «скромно» поджимал губы. Один актер, когда ему говорили о подтекстах, сказал: «Все это выдумки. Вот говорят, что до Станиславского никто даже не интересовался такими вещами, а просто с настроением, выразительно, с чувством, правильно по смыслу произносил свои слова со сцены».

Это правильно, что именно Станиславский является величайшим реформатором современного театра, но и в прежние времена, не с такой, прада, точностью, крупные актеры стремились не просто декламировать, а, создавая характер, найти соответственную манеру и правду в произношении текста, трактовать эти тексты по-своему. Отсюда и шла различная трактовка образов.

Очень важно, чтобы актер находил в своем образе не только явные черты, но и некоторые скрытые детали поведения, которые обычно рождаются во взаимосвязи персонажа и актера, играющего роль. Если, например, герой, персонаж должен быть ловким, то актеру нужно тренироваться без конца, чтобы самому стать ловким и найти такие **свои** черты, которые особенно удачно подчеркнут ловкость играемого героя. В этом смысле каждый актер может подобрать для себя наиболее удобные формы игры: прыгун может заставить своего героя великолепно прыгать, жонглер — между делом — жонглировать, хороший наездник может великолепно показать всадника-героя.

Вот в случае вашей маленькой новеллы, кроме всего существенного, что в ней есть, актриса, играющая девушку, может показать все свои лучшие качества пловчихи; юноша, для того чтобы грести чуть-чуть комично, должен серьезно потренироваться, чтобы комизм не пропал из-за неумения актера вообще как бы то ни было грести.

Итак, режиссеру при определении всего образа, отыскивая свойственные персонажам детали, нужно в каждом куске делать актерам ясной задачу и разработать текст на основе подтекста. Я уже говорил, что в кинематографе роль режиссера несравненно более ответственна, чем в театре, поскольку он владеет еще одним приемом, которым театральный режиссер вла-

деть не может: он может заставить зрителя включаться в мизансцену. И, кроме того, он может не всюду опираться только на игру актера, а заменять в некоторых случаях поведение актера поведением деталей. Так, например, в новелле, которую мы разбирали, чтобы подчеркнуть страшную тревогу девушки за тонущих ребят, можно показать не ребенка, барахтающегося в воде, а уносимую течением его шляпчонку, руки мальчишки, цепляющиеся за лодку, дать услышать крик, заглушенный ударом волн и ветра: в кадре только пелена дождя. На возвращающейся лодке вместо того, чтобы показывать всю горечь и отвращение девушки к спутнику, можно показать сорванный ею с плеч и брошенный под ноги плащик, который он ей дал, чтобы она укрылась от дождя.

В общем, монтаж, движение аппарата (мизансценировка зрителя), игра деталей — это важнейшие компоненты, которые, кроме репетиций с актером, должны быть также предварительно записаны и выражены в режиссерском сценарии и вклеены в монтажную карточку.

Мне нравится, что ваши монтажные карточки содержат не только запись того, что нужно для съемки, но в большинстве случаев и указания, в котором часу и где это понадобится и даже откуда взять. Например, вы пишете: «Лодку для детишек взять в спасательном отряде; вызвать трех товарищей из спасательной команды. Съемочную лодку (лодку, с которой производится съемка) заменить плотом; плот из досок поставить на бочки». Правильно!

Очень интересны замечания о костюмах. Иметь для детей и для актрисы несколько одинаковых костюмчиков. Поскольку, если мы будем снимать хотя бы по три дубля, каждый раз придется одеваться снова. Ждать, пока костюмы высохнут, нельзя. Нравится мне также ваше указание на то, что на плоту должны быть обязательно гримеры, поскольку, если дублировать, придется каждый раз поправлять грим.

Очень хорошим я считаю у вас указание на то, что репетиции сцены на лодке вы проводили не в комнате ваших постоянных занятий, а в бассейне. Там вы действительно могли проверить и работу актеров и умение их разыграть эту сцену в воде.

Когда я смотрю порядок съемки, который вы наметили, я не могу со всем согласиться. Например, сцену на реке вы хотите начать с эпизода спасения детей. Совершенно непонятно, почему. Я думаю, что гораздо лучше отыграть все то, что предшествует этому эпизоду, и этот наиболее трудный эпизод снимать тогда, когда и с рекой освоитесь и со съемкой приспособитесь.

Он. Вы совершенно правы, но это мы и сами поняли. И, как видите, в сегодняшний наш первый съемочный день мы снимаем пристань, а завтра будем снимать проезды на лодке туда и назад, то есть до катастрофы с детьми и после, и только послезавтра, вернее, в третий съемочный день, мы будем снимать самую сцену спасения ребят.

Я. Как с атмосферой? А что, если у вас сегодня будет солнце, а завтра дождь? Вы же помните о тональном монтаже.

Он. Это самое трудное. Мы не можем снимать без конца, но мы постараемся найти тональное единство в кадрах. Поэтому мы и снимаем только в последний день самую катастрофу, поскольку здесь можно брать ограниченные планы, снимать на воду и, если захотим, делать дождик насосом или лейкой.

Я. Я бы очень желал, чтобы вам все это удалось. Эти трудности преследуют не только вас. В съемочных группах профессионального кинематографа бывает иногда тоже почти невозможно соблюсти единство колорита. Кроме всего остального, нужна еще операторская изобретательность.

Он. Я все это понимаю. Наша изобретательность будет заключаться в том, что мы резко разделили солнечный день — начало сцены и сумерки — второй половины; какой-то минимум мы себе обеспечим.

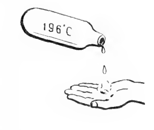
Я. Ну что ж, мы достаточно подробно разобрали с вами этот случай. Но мне хотелось немного подробнее остановиться с вами на других типичных случаях — на съемках документального материала. На тех случаях, когда вы хотите избавить этот документальный материал от обыденщины и парадности, часто свойственных такого рода съемкам. При съемках, например, своих товарищей в цехе, или в туристском походе, или в праздничной демонстрации. Главное, не бойтесь необычного взгляда на вещи. Например, снимая цех и своего героя у станка, снимайте его не день и не два, наблюдайте за ним долго. Приходите с аппаратом и сделайте щелканье его, стрекот его привычным для человека, которого снимаете. И тогда через некоторое время на аппарат он не будет обращать внимания. По сути дела, ваш киноаппарат превратится в скрытую камеру, и тогда вы сможете снять вашего товарища в естественном его поведении, не позирующим перед аппаратом, а таким, какой он есть. Найдите его неповторимые черточки: то ли манеру улыбаться, то ли автоматизм приученных к работе рук. Да, кстати, а почему бы не сравнить великолепно работающего вашего товарища с летящими по клавишам руками пианиста? Это вполне возможный монтажный прием. В туристском походе никогда не снимайте так, чтобы обязательно снять всех и все сразу. Находите героев в маленьких событиях. Для этого вам нужно наблюдать и наблюдать. Большинство наших туристских картин отличается безликостью туристов. Крупный план — редчайшее явление. Между тем, если вы не сумеете найти вплетенную в кадры маленькую историю вашего туристского отрядика, любая природная красота будет восприниматься только как видовая фотография. Кто-то всегда отстает, кто-то неумеренно увлекается, убегает вперед, кто-то кажется неуклюжим, но ловок, кто-то хочет нравиться, кто-то показывает всем своим видом, какой он опытный и видавший виды мастер туризма.

Задачи академика П. Л. Капицы

(См. «Наука и жизнь» №№ 1, 2, 3, 1967 г.).

Задача 29. Почему жидкий азот можно лить на руку, не боясь «ожога»?

Разность температур жидкого азота и руки около 230°. Поэтому при попадании на ладонь некоторая, сравнительно небольшая,



часть азота сразу же испаряется, отобрав лишь немного тепла. При этом между остальным азотом и рукой образуется плохо проводящее тепло — газовая подушка, которая и предохраняет руку от резкого переохлаждения — возможной причины «ожога». Азот стекает по этой газовой подушке, не касаясь руки.

Можно проделать довольно простой опыт, иллюстрирующий описанное явление. Пустите на накаленную гладкую сковороду (лучше эмалированную) несколько капель воды. Вместо того, чтобы сразу же испариться, капли будут довольно долго бегать по сковороде. Происходит это потому, что капли отделяет от сковородки паровая подушка, которая так же, как и газообразный азот, плохо проводит тепло.

Опыт с каплей воды на сковородке, кроме простоты, имеет еще одно важное достоинство — безопасность. Дело в том, что, проводя опыты с жидким азотом, нужно соблюдать большую осторожность. Если ладонь согнута, если на коже имеются складки, то в этих местах жидкий азот будет задерживаться на каких-то участках ладони, и это может привести к «ожогу».

Задача 43. Если двигать горизонтальный проводник перпендикулярно его длине, то благодаря существованию земного магнитного поля на концах проводника возникает разность потенциалов. Вычислите ее и разберите вопрос, нельзя ли на практике использовать это

Сумейте подчеркнуть многообразие, и вы добьетесь интересного раскрытия этой туристской группы.

И еще несколько замечаний.

Снимая все по плану и сценарию, умейте не терять свежего взгляда на окружающий вас мир во время съемки, обогащайте свой план и сценарий. Все прорепетировав с актером, добивайтесь во время съемки импровизационной остроты, а снимая праздники или какие-нибудь экстраординарные явления: пожар, грозу, наводнение,— стремитесь схватывать ситуацию и проделайте все то, что вы делали бы, если бы писали план. Но все решения уплотните во времени, сразу наметьте главное: отберите детали, наметьте монтажную линию и не забывайте людей. Репортажная практика имеет огромное значение для кинолюбителя. Не все надо снимать, но к очень многому надо готовиться. Иногда можно сделать нарисованные раскадровки, как это было в истории с новеллой (я говорю о тех раскадровках новеллы, которые мы рассматривали с вами и которые мне понравились), там очень хороши крупноплановые волны на первом плане и тонущие в воде ребята в глубине кадра. Очень интересно намечен кадр, когда оставшийся в лодке юноша зажал в руке весло и поднял его над водой. Там хорошо вставлено укрупнение: трепещущая над водой лопасть весла как бы передает дрожь, тревогу и огорчение юноши. Очень хороша залитая солнечными бликами лодочная пристань; хороши листья деревьев, пропускающие солнечные блики, и эти же листья с падающими с них дождевыми каплями.

Вот такие раскадровки следует делать как упражнения.

Следует также составлять подробный монтажно-съемочный план, размышлять вот так, как я с вами размышляю в этом разговоре, над тем или иным куском сценария. Определяя все возможности наиболее удобного съемочного решения, как бы проводить съемку, репетируя весь съемочный день. Я называю это «съемочные маневры». В общем, проделать почти все, что бывает в реальном съемочном дне, но без аппарата и пленки.

Он. Да, мне действительно все становится понятным. Мне кажется, что я бы сейчас не без удовольствия стал проделывать все эти упражнения, о которых мы говорили.

Я. Вот и хорошо. А пока прервем наш разговор, который, кстати сказать, близится к концу.

явление для определения скорости самолетов, судов и спутников относительно Земли.

Прежде всего нужно заметить, что магнитное поле Земли не одинаково в разных ее районах (достаточно вспомнить Курскую магнитную аномалию) и не постоянно во времени (например, в некоторой степени оно меняется под действием магнитных бурь). Эти предупреждения сделаны лишь для того, чтобы показать, что какой-либо измерительный прибор, в котором «работает» магнитное поле Земли, должен включать в себя другой прибор для измерения этого магнитного поля в данный момент и в данной точке. Кроме того, когда речь заходит о магнитном поле Земли, нужно помнить, что вектор его напряженности может иметь различное направление.

После этих оговорок упростим (под видом уточнения!) задачу и будем считать, что речь идет о вертикальной составляющей магнитного поля и напряженность его равна 0,5 эрстеда (средняя величина, приводимая в геофизических справочниках). В системе единиц СИ напряженность земного магнитного поля равна 40 *а/м* (ампер на метр). Это значит, что магнитная индукция B земного поля в вакууме и с ничтожной разницей в воздухе равна: $B = \mu_0 \cdot H = 1{,}256 \cdot 10^{-6} \cdot 40 = 5 \cdot 10^{-5}$ *тл* (тесла).

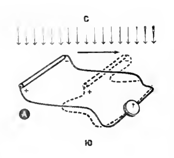
Задавшись длиной в проводнике $l = 10$ *м* и скоростью, с которой он пересекает (под прямым углом) силовые линии поля (рис. А) $v = 300$ *м/сек* (1080 *км/час*), вычислим наведенную э.д.с. на концах этого проводника

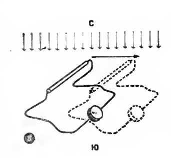
$$e = -v \cdot l \cdot B = -300 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 10^{-5} = 0{,}15 \text{ в}.$$

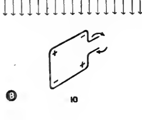
Измерение таких напряжений не представляет труда. А это значит, что, зная напряженность H земного магнитного поля и длину l проводника, можно определить скорость v движения проводника, а значит, и скорость самолета или спутника, на котором проводник установлен. Но...

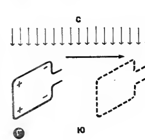
Этот последний, кажущийся совершенно очевидным вывод, к сожалению, неверен. За пояснением прежде всего обратимся к рисунку Б.

На каждом из двух одновременно и параллельно перемещаемых горизонтальных проводников наводятся равные по величине э.д.с. Если соединить оба проводника между собой, то в образовавшейся электрической цепи наведенные э.д.с. будут действовать друг против друга, тока в цепи не будет, и измерить э.д.с. электромагнитной индукции не удастся. Рисунок Б полностью относится к попытке установить электромагнитный измеритель скорости на самолете или спутнике. В этом случае, кроме «рабочего» проводника, неизбежно будет присутствовать и второй, двигающийся параллельно проводник — в его роли выступает та часть соединительных проводов, которая параллельна «рабочему» проводнику. В этом можно убедиться, взглянув на рисунок Б,— именно он, а не рисунок А, соответствует случаю установки нашего прибора на самолете или спутнике. Итак, электромагнитная индукция в движущемся проводнике, возникающая под действием земного магнетизма, практически не может быть использована для измерения скорости самолета или спутника.





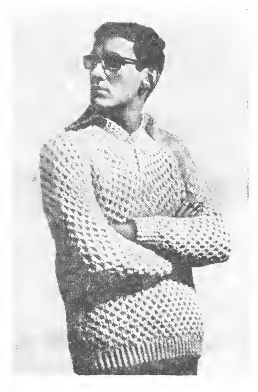




Могут возникнуть сомнения в правильности отрицательного ответа. Ведь два параллельных проводника и одновременно движущиеся в магнитном поле — это не что иное, как рамка — основа электрического генератора. Но не нужно забывать, что рамка генератора вращается, «рабочие» проводники пересекают магнитное поле в разных направлениях, наведенные на них э.д.с. действуют «согласованно» и поэтому суммируются. Кстати, подобная вращающаяся рамка используется для измерения напряженности магнитного поля Земли (см. «Наука и жизнь» № 3, 1967 г. стр. 72).

В нашем ответе ничего не говорится об измерении скорости судов специально, чтобы дать повод для размышлений всем желающим усложнить задачу. Им стоит подумать над тем, что покажет гальванометр, включенный в цепь «рабочего» проводника, если концы этого проводника опустить в неподвижную морскую воду, обладающую, как известно, весьма высокой проводимостью.

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ



Мужской пуловер, описание которого мы даем, — это одна из последних работ французских модельеров. Все расчеты вязки указаны для пуловера размером 50—52. Естественно, что при изменении размера изделия надо соответственно пересчитать количество петель в вязке.

Материал: 1 килограмм толстой шерсти.

Спицы: № 5 и № 6.

Основная вязка:

1 ряд: 2 петли, скрещенные впереди (сначала провязывается 2-я петля, потом 1-я перед спицей), затем 2 петли, скрещенные сзади (сначала провязывается 2-я петля, потом 1-я за спицей), и так чередовать до конца ряда; все петли вязать лицевыми.

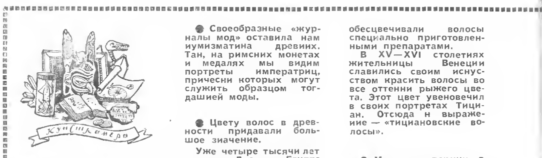
2-й ряд (и все последующие четные ряды) вяжут наизнанку.

3-й ряд: 2 петли, скрещенные сзади (сначала провязывается 2-я петля, потом 1-я за спицей), затем 2 петли, скрещенные впереди (сначала провязывается 2-я петля, потом 1-я перед спицей), и так чередовать до конца ряда; все петли вязать лицевыми.

С 5-го ряда рисунок повторяется. Первая и последняя петли каждого ряда образуют кромку.

Образец: 16 петель основной вязки, связанные на спицах № 6, составляют 10 сантиметров. Если при толщине взятых ниток и номере спиц образец получается не такого размера, то пересчитайте количество петель в основной вязке, но так, чтобы оно оставалось кратным четырем плюс еще две петли.

Спинка: наберите 79 петель на спицы № 5 и свяжите 5 сантиметров резинкой 1×1. В последнем ряду прибавьте равно-



● В Древней Греции на прическу обращали огромное внимание. Греческие женщины, как правило, волос не отрезали. Волосы скалывались узлом или перевязывались на затылке лентой. «Античный узел» вошел в историю прически и до сих пор находит себе почитательниц.

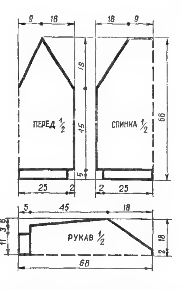
● Своеобразные «журналы мод» оставила нам нумизматика древних. Так, на римских монетах и медалях мы видим портреты императриц, прически которых могут служить образцом тогдашней моды.

● Цвету волос в древности придавали большое значение.

Уже четыре тысячи лет назад в Древнем Египте женщины применяли для окраски волос всем известную сейчас хенну, или хну. Черный цвет был самым модным у девушек острова Крит. Женщины Древнего Рима, напротив, считали самыми красивыми только светлые волосы. Итальянки же были преимущественно брюнетками, поэтому обесцвечивали волосы специально приготовленными препаратами.

В XV—XVI столетиях жительницы Венеции славились своим искусством красить волосы во все оттенки рыжего цвета. Этот цвет увековечил в своих портретах Тициан. Отсюда и выражение — «тициановские волосы».

● Мода на парики в Европе обязана своим происхождением лысому императору Генриху III (XVI век). В «Берлинской хронике» упоминается, что в 1674 году в Берлине было три мастера по парикам, а в 1716 году там существовал уже целый цех мастеров этого сложного искусства — парикмахеров.



мерно 11 петель и полученные 90 петель продолжайте вязать на спицах № 6 основной вязкой 45 сантиметров. Затем для получения линии реглана убавляйте следующим образом: в начале и в конце каждого лицевого ряда провяжите 2 петли вместе; в изнаночных рядах, в начале и в конце, также провяжите 2 петли вместе, но не в каждом ряду, а так, чтобы на 68-м сантиметре от начала вязки на спицах осталось 30 петель. Их закройте сразу.

Перед: вяжите так же, как и спинку; на 45-м сантиметре (основной вязки) разделите работу на две равные части и заканчивайте каждую часть отдельно. Для получения линии реглана в каждой части убавляйте петли так, как это делалось при вязании спинки. Для оформления выреза ворота снимите в каждой части 15 раз по одной петле, распределив их равномерно. На 68-м сантиметре от начала вязки снимается последняя петля. Таким образом, для получения линий реглана надо снять по 30 петель, а для оформления выреза ворота — по 15 петель с каждой стороны.

Рукава: наберите 37 петель на спицы № 5 и свяжите 5 сантиметров резинкой 1×1. В последнем ряду прибавьте равномерно 9 петель и полученные 46 петель продолжайте вязать на спицах № 6 основной вязкой, прибавляя по петле с каждой стороны в каждом 4-м ряду — всего 12 раз. Полученные 70 петель на 45-м сантиметре (основной вязки) начните убавлять для получения линии реглана, как это делалось при вязке переда и спинки. Когда на спице останется 10 петель, закройте их сразу.

Сборка: связанные части пуловера гладить не надо. Сшейте все части, кроме левой половины спинки (для удобства продолжения вязки). Наберите 130 петель вдоль линии воротника на спицы № 5 и вяжите резинкой 1×1. Найдите центральную петлю переда пуловера и сокращайте петли следующим образом: две петли слева и справа от центральной провязывайте вместе. Свяжите резинку шириной 4 сантиметра; снимите лицевые петли налицо, изнаночные — наизнанку. Сшейте оставшуюся левую половину спинки.

Воротник: отдельно наберите 107 петель на спицы № 5, свяжите 6 сантиметров резинкой 1×1. Затем с каждой стороны снимите по 20 петель. Оставшиеся петли продолжайте вязать, прибавляя каждые 6 рядов по 1 петле после первой и перед последней петлей. Когда ширина воротника будет 14 сантиметров, снимите лицевые петли налицо, изнаночные — наизнанку.

Пришейте воротник к пуловеру, как это показано на рисунке. Впереди, по средней линии, пришейте 4 маленькие пуговицы.

● С древних времен люди пытались и пытаются подражать естественным завиткам волос. В Европе завивку изобрел француз Марсель. Три года он занимался своими опытами, и не раз мастер увольнял его за неудачно выполненную прическу. Сначала Марсель умолял недоверчивых клиенток разрешить ему сделать завивку. А через 10 лет за такую завивку стали платить 500 франков. А еще через несколько лет Марсель стал богачом.

● Секретом «вечной» завивки пытались овладеть еще в XVIII веке. Придворные парикмахеры клали отрезанные волосы, намотанные на палочки, в кипяток, добавляя туда какие-то только им известные вещества. Там волосы находились 2—3 часа. После высушивания из локонов делался парик и обильно посыпался пудрой. Каждая придворная дама обязана была иметь не меньше трех таких париков.

● Императрица Евгения, жена Наполеона III, была блондинкой. Француженки, чтобы доказать свою преданность императору, подражали ей во всем — даже в цвете волос. И тогда один парикмахер по имени Гуго нашел простой способ осветления темных волос с помощью... перекиси водорода. Вскоре в парижском изысканном обществе не осталось ни одной дамы-брюнетки.

● Высокие прически — башни, вошедшие в моду при дворе Людовика XIV, обильно посыпались пудрой. Целыми неделями модницы не расчесывали волос.

Эти прически были отличным рассадником для насекомых. Ничего удивительного, что среди туалетных принадлежностей придворных дам была и специальная изящная палочка для... чесания в голове.

● «Днем рождения» современной шестимесячной завивки — перманента следует считать 1906 год, когда немец Карл Неслер перед 80 парикмахерами из разных городов Европы продемонстрировал свое изобретение. В 1909 году Карл Неслер впервые использовал электрический аппарат для завивки волос. Весил этот аппарат всего около 900 граммов.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

СЕМИНАР ПО ФИЗИКЕ (см. стр. 112).

Утверждения Леонардо да Винчи

Известно, что

$$s = \frac{at^2}{2} = \frac{Ft^2}{2m}.$$

Поэтому, если масса уменьшится в два раза, то пройденный путь увеличится в два раза. Значит, первое утверждение Леонардо да Винчи справедливо.

Второе утверждение неверно, так как за время $t/2$ масса $m/2$ пройдет путь не s, а $s/2$.

Принцип Пьера Ферма

1) Точки C и C_1 расположены симметрично относительно зеркала (рис. 1), тогда $BC = BC_1$. Следовательно, $ABC = ABC_1$, причем ABC_1 — прямая линия.

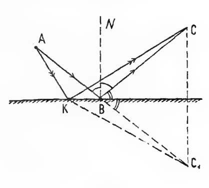


Рис 1.

Предположим теперь, что угол отражения не равен углу падения и луч проходит путь AKC. Тогда $KC = KC_1$, а $AKC = AKC_1$. Точки A и C_1 соединены прямой линией ABC_1 и ломаной линией AKC_1. Очевидно, что на прохождение светом более короткого пути ABC $(=ABC_1)$ потребуется наименьшее время.

2) По любому направлению скорость света туда и обратно одинакова. Если луч из какой-то одной точки попадает в какую-то другую точку и его траектория соответствует наименьшему времени распространения света, то назад свет пойдет по тому же пути.

Две задачи Христиана Гюйгенса

1) Как видно из рис 2

$$h : R = mg : \frac{mv^2}{R},$$

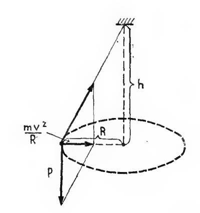


Рис. 2.

откуда $v = R \cdot \sqrt{\frac{g}{h}}$. Подставляя значение v в формулу времени обращения тела, получим:

$$T = \frac{2\pi R}{v} = 2\pi \sqrt{\frac{h}{g}}.$$

Значит, при одинаковых h равны и T.

2) Обрыв нити скорей всего может произойти в самой нижней точке траектории, где сила натяжения T максимальна и равна

$$P + \frac{mv_2^2}{R}.$$

Закон сохранения энергии дает:

$$\frac{mv_2^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} + P2R.$$

Здесь v_1—скорость шара в верхней точке, а v_2 — в нижней точке траектории. После преобразований получим

$$T = 5P + \frac{mv_1^2}{R}.$$

Минимальная скорость v_1, при которой нить еще не сминается, когда шар находится в верхней точке траектории, должна удовлетворять соотношению

$$\frac{mv_1^2}{R} = P.$$

Поэтому, чтобы шар не оборвался, двигаясь по окружности, нить должна выдерживать силу натяжения $T \geqslant 6P$.

1. Приведем только ответ, без объяснения последовательности его получения; русские переводы некоторых интернациональных слов опускаются.

1) resonance; optimist; pen (перо); engine (машина); made in Japan — *надпись на японских изделиях*; Yankee; note-book (записная книжка); soup (суп); New-York Times — *название газеты;* section; motor; doctor; zig-zag; ticket (билет); induction; shock (удар, шок); shop (лавка); block; balance; whisky (виски); mile (миля); oil (масло); slogan (лозунг); library (библиотека); evening (вечер); vandalism; interview; per cent (процент); massage (массаж); bar; star (звезда); attraction; overcoat (пальто); speed (скорость); journalism.

2) Подмеченные закономерности можно сформулировать в виде правил, позволяющих по произношению английских слов устанавливать, как они передаются в японском языке (при передаче «неясных» безударных звуков [ə,I] учитывается также написание). Заметим, что порядок выполнения этих правил важен; если поменять местами б) и в), то многие слова будут переданы не так, как это указано.

а) Производятся следующие замены.

Гласные: [æ, ʌ] → **а**, [e] → **э**, [ɔ] → **о**, u] → **у**, ударное [I] → **и**; [ɑ:, ə:] → **ā**, [e I] → **э̄**, [i:] → **ӣ**, [ou, ɔ :] → **ō**, [a I] → **ай**, [ɔ I] → **ой**. Безударные [I, ə] передаются в конце слова соответственно как **ū**, **ā**, а не в конце — согласно написанию: a, o, e, i — **а**, **о**, **э**, **и**; гласная + *r* → **ā**.

Согласные [z] → дз, [ʃ] → с мягкое, [dʒ] → **дз** мягкое, [w] → **у**, [ŋ] **(ng)** → **иг**, [l] → **р**, [v] → **б**; [j] в начале слова или между гласными дает **й**, а после согласной — смягчает эту согласную. Например, **итāбю** (**б** мягкое). Остальные согласные заменяются на ближайшие японские (русские): [r] → **р**, [n] → **н**, [s] → с и т. д.

Сочетание [ʃ n] (tion) → **сёи**.

б) Любая глухая согласная, идущая после краткой гласной, и после которой не идет согласная, удваивается.

в) Если после согласной (за исключением **и**) идет другая согласная или конец слова, то после нее вставляется гласная, а именно: после **т** и **д** — **о**, после **дз** мягкого — **и**; после остальных — **у**.

3) Применяя эти правила к контрольным словам, получаем (произношение некоторых английских слов приводится): **эрэбэтā**, **••ру**; **ядо**; [boult] → **бōруто**; [kuk] → **кукку**; **торасуто**; **курэи**; [n ɔ b] → **нобу**; **бикутā**; [klɑ : k] → **курāку**; [ʼʌ kl] → **раккӣ**; **карā**; **саппā**; **эрā**.

2. Прежде всего необходимо помнить, что в деревне Д., как и всюду, люди учатся сначала говорить, а потом уже писать, и поэтому написание слов следует учитывать лишь постольку, поскольку оно отражает явления устного языка, а не орфографическую условность.

Приведем пример. В словах клади, чадила пишется **а**, а в слове гляди — **я**. Но русская буква **я** обозначает либо звуки **й** + **а**, либо звук **а** и мягкость предыдущего согласного звука (это касается случая, когда **я** стоит под ударением; а безударную гласную надо «проверить», поставив под ударение). Так как буква **ч** обозначает мягкий согласный, то с точки зрения устного языка мы должны при формулировке правила объединить в одну группу скорее слова чадила и гляди, чем слова чадила и клади.

Учитывая это, легко обнаружить следующие правила, описывающие произношение безударных гласных жителями деревни Д.:

1) гласная **и** произносится всегда как **и**, гласная **а** (после твердого согласного) — как **а**;

2) гласные **е** и **я** (**а** после мягкого согласного) произносятся как **и**, когда следующий за ними согласный — мягкий, а также тогда, когда в следующем слоге стоит ударное **а** (в том числе и после мягкого согласного, то есть **я**);

3) гласные **е** и **я** произносятся как **я** (то есть **а** после мягкого согласного), когда следующий за ними согласный твердый, а в следующем слоге стоит ударное **ы**, **и** или **у(ю)**.

Применяя эти правила к контрольным фразам, получаем, что выделенные гласные произносятся местными жителями как **и**, **а**, **и**, **и**; **я**, **я**, **и**; **и**, **и**, **я**; **и**, **и**, **и**.

Обращаем внимание читателя на то, что к словам чадила, четыре и часам применяются правила 2) и 3), так как звук **ч** — мягкий.

3. Верен ответ б) — в любом случае не поместятся.

Перепишем условие задачи следующим образом: из 100 школьников первую задачу не решили 10, вторую — 15, третью — 20 и четвертую — 25 человек. По условиям олимпиады все эти (и только эти) школьники не допущены на второй тур. Сколько же их всего? $10 + 15 + 20 + 25 = 70$? Если мы никого не посчитали дважды, то есть если каждый школьник решил по крайней мере по три задачи, их и будет 70. Но если (как это часто бывает) один и тот же школьник не решил несколько задач, его имя в списках нерешивших будет фигурировать несколько раз. В этом случае разных людей в списках не допущенных на второй тур будет меньше 70. Итак, число не допущенных на второй тур точно мы не знаем, но известно, что оно или равно 70, или меньше. А тогда уже ясно, что число допущенных на второй тур будет не меньше 30, и в аудитории, вмещающей не более 26 человек, они в любом случае не поместятся.

4. Для слов, у которых в род. пад. ед. ч. основа кончается на две согласных, — суффикс **-ик** (например, **осёл** — **оСЛа** — **ослик**).

Для прочих:

если в род пад. ед. ч. и им. пад. мн. ч. ударение на том же слоге от начала, что и в им. пад. ед. ч.,— суффикс **-чик**; в этом же случае после л — **-ьчик**;

если в род. пад. ед. ч. ударение на том же слоге от начала, что и в им. пад. ед. ч.,

а в им. пад. мн. ч. ударение на окончании — суффикс **ок**;

если в род. пад. ед. ч. ударение на окончании (так же, как в им. пад. мн. ч.), то суффикс **-ик**.

Заметим, что порядок применения этих правил существенен; так, если мы отнесемся небрежно к установленному порядку, то, например, слово **ковер** (род. пад. ед. ч. **ковра** и им. пад. мн. ч.— **ковры**) получит суффик **-чик**, тогда как проверив сначала, что основа в род. пад. ед. ч. кончается на две согласных, получим правильный ответ — **коврик**.

Приводимое решение допускает некоторое расширение материала: проверьте слова **стакан, кефир, самовар, кузов, остров, сухарь, фонарь** и т. п. Однако эти правила не будут верными для всех русских слов. Сравните **поезд, рукав** и другие слова. Полные правила сложнее и менее наглядны.

СЕМИНАР ПО ХИМИИ (см. стр. 113)

1. Расположение электронов в атомах этих элементов можно представить схемами 2, 8, 1 и 2, 8, 8, 1, откуда видно, что у атома калия внешний электрон находится дальше от ядра, чем у натрия, и, следовательно, легче отрывается. Поскольку металлические свойства обусловливаются способностью отдавать электроны, они будут сильнее выражены у калия.

2. Этот элемент находится в четном ряду четвертого (большого) периода. Поэтому его атом имеет 4 энергетических уровня, на внешнем из которых будут находиться 2 электрона. Распределение электронов по уровням можно изобразить схемой 2, 8, (8+5), 2. По аналогии с железом атом этого элемента будет легко отдавать 2 электрона, проявляя металлические свойства. Формула его соединений с кислородом — RO, а гидрата окиси — $R(OH)_2$. Газообразных соединений элемент не образует, так как стоит в побочной подгруппе. Поскольку элемент находится в VII группе, от его атома могут быть оттянуты или отданы на образование электронных пар не только электроны внешнего уровня, но и сверхоктетные (превышающие число 8) 5 электронов второго снаружи уровня. В этом случае элемент образует с кислородом соединения типа R_2O_7. Этот высший кислородный окисел обладает кислотными свойствами, откуда по аналогии с хлорной кислотой можно представить формулу кислоты данного элемента как HRO_4. В примере R — марганец, а $HMnO_4$ — марганцовая кислота. Как видно, в соединениях высшей валентности элементы марганец и хлор проявляют схожие свойства.

3. Поскольку металл трехвалентен, его окись будет характеризоваться формулой R_2O_3. Металла в окиси содержится 100 — 47,1=52,9%. Отсюда можно легко определить эквивалент металла Э:

$$Э = \frac{52{,}9 \times 8}{47{,}1} = 9.$$

Атомный вес А=Э×В, откуда найдем А=9×3=27. Отсюда искомый элемент с атомным весом 27 — это алюминий.

4. Уравнение реакции взаимодействия металла с водой имеет вид:

$$R + 2H_2O = R\,(OH)_2 + H_2.$$

Отсюда следует, что один грамм-атом элемента вытесняет из воды 22,4 *л* водорода. Если 10 *г* металла вытеснили 5,6 *л* водорода, то для вытеснения 22,4 *л* необходимо металла

$$\frac{10 \times 22{,}4}{5{,}6} = 40\ г.$$

Поскольку металл двухвалентен, его грамм-атом равен 40 *г*. Отсюда элемент с атомным весом 40 — это кальций.

5. Находим эквивалент элемента (см. «Наука и жизнь» № 10, 1966 год):

$$Э = \frac{69{,}41 \times 8}{30{,}59} = 18{,}17.$$

Из элементов, предсказанных Д. И. Менделеевым и находящихся в IV периоде, два размещены в III группе и один — в IV. Умножая Э на 3 и 4, соответственно получим: 18,17×3=54,51 и 18,17×4=72,68. Сопоставляя результаты с атомными весами элементов Sc, Ga и Ge, найдем, что число 72,68 ближе всего подходит к атомному весу германия. Отсюда искомый элемент — это германий.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (см. стр. 77)

ПОХИЩЕНИЕ БРИЛЛИАНТА

Основанный в 1048 году Осло после пожара в 1624 году был вновь отстроен королем Христианом IV, после чего получил название Христиания и под таким названием и был известен в течение трех веков. Лишь в 1925 году город вновь стал называться Осло.

УБИЙСТВО В ГАРАЖЕ

Как известно, в гараже была найдена перчатка с левой руки. Перчатка Гевина тоже левая, так как ему, чтобы посмотреть на часы, которые обычно носят на левой руке пришлось ее сдвинуть.

ИГРА В ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ (см. стр. 76)

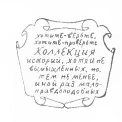
Подсчитайте все плюсы и минусы.

Если у вас получилось 15 плюсов, вы необыкновенно общительный и всеми любимый человек. Однако стоит задуматься над тем, не возникает ли такая общительность за счет отказа от многих индивидуальных черт?

Результат 10—12 плюсов означает, что вы хорошо ладите со всеми.

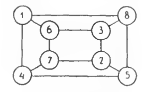
Если у вас получилась общая сумма меньше 10 плюсов, то дела плохи. Это значит, что вы не любите общества людей. Необходимо изменить свое поведение, иначе люди будут избегать вас.

● **Итальянцы решили напомнить механизированному миру о забытом зрелище Древнего Рима — состязании на колесницах. Колесницы, в которые были запряжены великолепные рысаки, мчались по арене под восторженные крики тысяч зрителей. Если бы не рекламы и современная одежда людей, можно было бы подумать, что стрелки на циферблате часов истории передвинулись на две тысячи лет назад.**



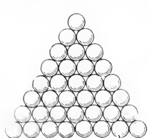
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ (см. стр. 51)

РАССТАВЬТЕ ЦИФРЫ

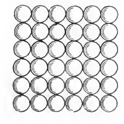


ЧИСЛО ШАРОВ

Если в стороне треугольника n шаров, то в следующем ряду их будет $(n-1)$, потом $(n-2)$ и т. д., а общее количество их будет:



$(n+(n-1)+(n-2)+...+2+1=$ $=\frac{n(n+1)}{2}$. При квадратном расположении шаров это же количество равно $(n-2)^2$. Значит $\frac{n(n+1)}{2}=$ $=(n-2)^2$, или $n^2-9n+8=0$. Решая это уравнение, находим, что $n=8$, то есть число шаров 36.

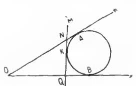


БУКВЫ ВМЕСТО ЦИФР

Из первых двух условий находим значения цифр: А=3; Б=7, В=1, Г=2, Д=4. Таким образом, АБ×Г=БД.

УГОЛ И ПРЯМАЯ

Отложим на сторонах угла отрезки $AO=OB=\frac{P}{2}$. Построим окружность, касающуюся сторон угла в точках А и В. Если теперь проведем из точки М касательную к окружности, как показано на рисунке, то получим искомую прямую.



В самом деле, NA=NK и QK=QB как касательные к окружности, проведенные из одной точки. Поэтому

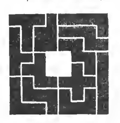
$$ON+OQ+NQ=ON+OQ+NA+QB=OA+OB=P$$

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка геометрического воображения и умения мыслить логически

Прежде всего — решения задач из прошлого номера.

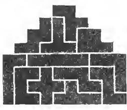
Задача 5. Приводим одно из возможных решений. В ответах читателей мы нашли 12 решений, коренным образом отличающихся одно от другого (решения, отличающиеся поворотом всей сложенной фигуры на 90°, 180° и 270°, так



же как и переворотом на другую сторону (зеркальное отображение), не рассматривались как различные).

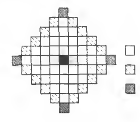
Вычислительная машина, которой однажды был «задан вопрос» о количестве способов решения этой задачи, назвала число 65.

Задача 6.



Задача 7. Конфигурацию, приведенную в этой задаче, невозможно построить не только с отверстием в центре, но и в любом другом месте внутри фигуры. Приводим вкратце доказательство Р. М. Робинсона, профессора математики Калифорнийского университета в Беркли.

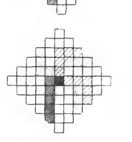
1. 4 угловых квадратика, 16 краевых и 4 внутренних образуют «полную границу» фигуры. Основная идея доказательства состоит в том, чтобы увязать раскладку пентамино с этой полной границей.

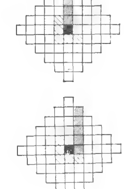


2. Уголки в конфигурации Робинсона могут занимать только 8 из 12 пентамино (№№ 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 и 12).

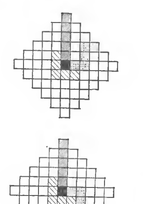
3. Только 4 пентамино (№№ 1, 5, 10 и 12) могут одновременно закрыть внутренний квадратик и угловой (или концевой), но фигуры № 10 и № 12 не могут одновременно занимать как краевой или угловой квадратик, так и квадратик внутренней границы. Фигура № 12 может быть помещена лишь в двух местах конфигурации: а) с выходом на угловой квадратик и б) с выходом на концевой квадратик. На приводимых рисунках показано, что ни одно из 16 возможных случаев взаимного расположения этих двух фигур не приводит к желаемому результату,— во всех случаях нарушается «правило кратности пяти», которое требует, чтобы число квадратиков изолированного района было равно 5, 10, 15 и т. д.

4. Не приводит к цели и попытка поставить фигуру № 10 так, чтобы она занимала два из четырех внутренних граничных квадратиков (легко доказать, что фигура № 5 должна выходить на концевой квадратик).





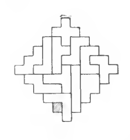
М И Н О



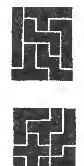
5. И, наконец, если фигура № 10 не прикрывает ни одного внутреннего квадратика, мы опять-таки приходим к нарушению «правила кратности пяти».

Вот фигура, дающая самое хорошее (из известных нам) приближение к конфигурации Робинсона.

А вот решение англичанина Д. Линдона. Здесь «дырка» смещена на край.



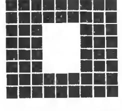
Задача 8. Восьмая задача оказалась наиболее трудной. Впрочем, в этом нет ничего удивительного; приводимое реше-



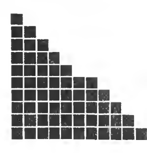
ние, насколько нам известно, — единственно возможное. Невероятно? Будем рады напечатать опровержение. Однако помните, что ни «повороты», ни «перевороты» за иное решение не считаются.

Теперь — три новые задачи.

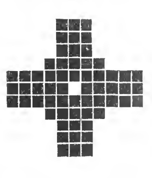
Задача 9. Из 12 элементов пентамино сложите прямоугольник 9×8 с отверстием 3×4 в центре.



Задача 10. Сложите «лесенку».



Задача 11. Постройте эту фигуру. В центре — отверстие.



И в заключение — игра.

ПЕНТАМИНО НА ШАХМАТНОЙ ДОСКЕ

По размеру вашего пентамино начертите доску 8×8. Играют двое.

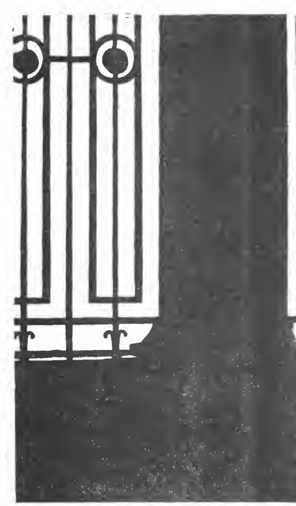
Каждый из игроков кладет поочередно на пустую до этого доску любое выбранное им пентамино. Проигравшим считается тот, кто первым не сможет найти места для любой из неиспользованных фигур. Если все 12 фигур успешно размещены на доске, то выигравшим считается тот, кто положил на доску последнюю фигуру. Игра длится не менее пяти и не более двенадцати ходов. Какой стратегии следует придерживаться, чтобы выигрывать? Вот два важных стратегических принципа:

1. Старайтесь делать такие ходы, чтобы на доске оставалось место для четного числа фигур.

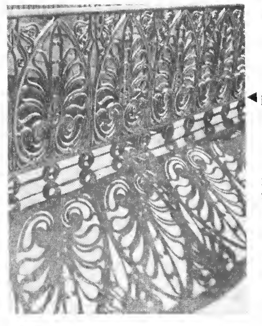
2. Если вы не в состоянии проанализировать ситуацию, — не стесняйтесь усложнить обстановку на доске, чтобы делающему следующий ход пришлось бы столкнуться с еще большей трудностью при анализе ситуации на доске, чем вам.

Очевидцы рассказывают удивительную историю. Однажды в Ленинград приехал пожилой знатный англичанин. Отдохнув после дальней дороги, он приказал сопровождающим отвезти его к решетке Летнего сада. Усевшись на раскидной стульчик, он впился глазами в легкие переплетения и попросил оставить его одного. Так неподвижно и просидел до утра, любуясь, как меняется решетка в призрачном свете белой ночи... Когда за ним пришли, старый лорд произнес:

— Больше я ничего не хочу видеть. Везите меня обратно в Лондон. Теперь я могу спокойно умереть. Я видел чудо. Я видел совершенство красоты и гармонии.



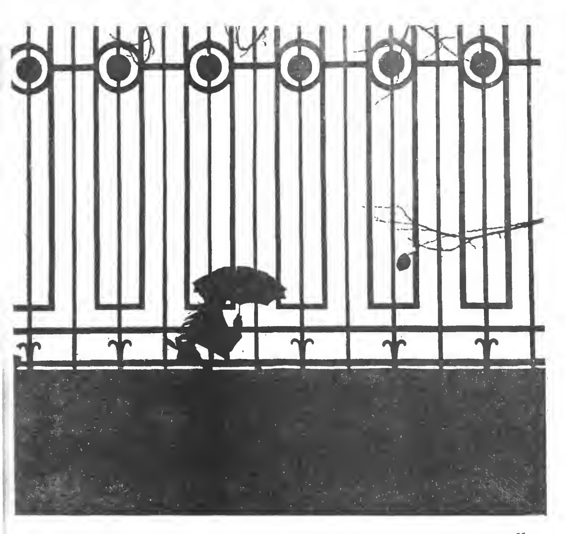
«ТВОИХ ОГР



◄ Демидов мост через канал Грибоедова Построен в 1834 году по проекту инженера Е. Адама.

Решетка Летнего сада. Поставлена в 1784 году. Авторство спорно. Наиболее распространенная точка зрения, что автор решетки — Ю. Фельтен. (Центральное фото.)

Грифон у спуска к Неве, напротив здания Академии художеств. Спуск был сделан в 1834 году по проекту архитектора К. Тона. (Фото слева, вверху.)



АД УЗОР ЧУГУННЫЙ»

Мосты повисли над водами... Ни в одном произведении искусства, где говорится о Ленинграде,— будь то роман, стихи, кинофильм, картина, художественная фотография,— не обходится без того, чтобы не показать еще и еще раз кружевной капризный изгиб над Крюковым каналом, мечтательный Верхне-Лебяжий мост или легкую решетку Банковского моста.

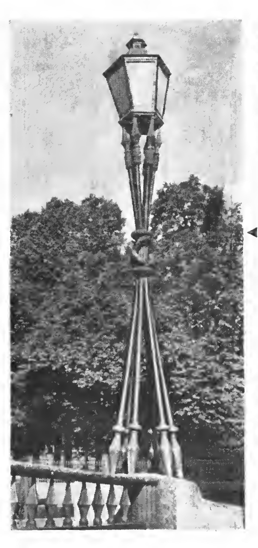
...В кабинете главного инженера треста эксплуатации мостов и набережных П. П. Степнова шумно и многолюдно.

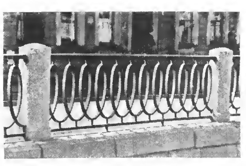
Обычный трудовой день.

Петр Павлович зажал ладонью телефонную трубку и, виновато улыбаясь, попросил:

— Приходите после пяти, тогда у меня будет тихо. Извините, сейчас каждая минута расписана.

Разные страсти бывают у людей. Одни собирают открытки, другие — камни, третьи — фарфор. Петр Павлович коллекционирует... решетки мостов и набережных. Коллекция эта особенная — экспонаты разбросаны по всему городу, нет им счета и цены, и все их видят. Степнов достает свой заветный альбом. На левой стороне — фотография решетки до реставрации. На правой — современный вид. Многие почитатели чугунных кружев нашей «северной Венеции» и не догадываются, какая романтическая история у изящного, легкого, простого рисунка решеток на набережной канала Грибоедова или у маленьких набалдашников на поручнях при спуске на Фонтанку. Впрочем, о своем увлечении лучше расскажет сам П. П. Степнов.

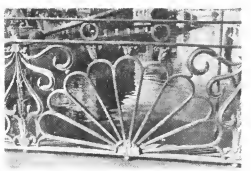




Набережная реки Карповки.

◀ Фонарь-торшер на 1-м Инженерном мосту. Мост построен в 80-х годах XVIII века, перестроен в 1828—1830 годах.

Узор решетки Банковского мостика. Мостик сооружен в 1826 году. Канал Грибоедова.

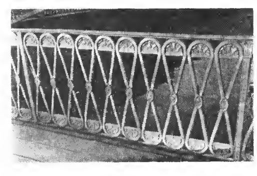


— Подобных набережных и мостов нет нигде в мире, нет таких мест на земле, где бы в таком совершенстве сочетались вода и искусство! Вспомните нашу красавицу Неву, она хороша и в бурю, при сером небе, и в жаркий солнечный день... А ее гранитные берега — это же одно из чудес света! И как прекрасны наши старинные мосты!.. Как умели наши прадеды и деды деловому сооружению придать красивый вид сочетанием пропорций! С чего началось мое увлечение решетками? Трудно сказать. Я потомственный ленинградец, вырос в семье, где всегда был культ города на Неве. С давних пор зачитывался, словно детективными романами, старыми справочниками по городу. Позже стал обращать внимание вот на какие фразы (Петр Павлович достает из дальнего ящика истрепанную, видимо, много раз читанную книгу Г. Лукомского «Старый Петербург»): «Наиболее печальной страницей в истории вандализма старого Петербурга явится та, которая повествует о мостах». Или вот читаю у В. Курбатова: «Демидов мост. Перила и подставки фонарей, к сожалению, сохраняются весьма небрежно».

Задели Степнова эти слова. Начал читать разную литературу, подбирать старые фотографии у букинистов. Стал по вечерам после работы специально гулять по неприметным мостикам и задумчивым набережным. И видит: где отбиты верхние части фонарных столбов и торчат лишь куски кронштейнов, где нет на спуске поручней чугунных, а где и вовсе нет старой решетки. Кажется, ерунда, малозаметная деталь — какой-нибудь воротничок у льва на решетке Ново-Петергофского моста через Обводный канал. Но ведь эти милые мелочи и придают необъяснимую прелесть городу. Они, эти детали города, характеризуют прошедшую эпоху, стиль, время так же, как и знаменитые архитектурные ансамбли.

И Петру Павловичу захотелось вернуть всем решеткам и маленьким мостикам первоначальный вид... Уже двадцать пять лет работает он в «Ленмостотресте», так

1-й Инженерный мост через Мойку. Построен в 80-х годах XVIII века. Автор решетки — архитектор К. Росси.



Решетка Львиного мостика, сооруженного в 1825 году по проекту инженера Г. Треттера. Канал Грибоедова.

Набережная Мойки. Автор решетки неизвестен.

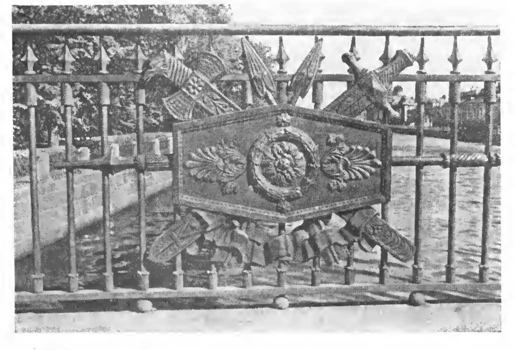
что про мосты многое знает. И тогда, лет пятнадцать назад, составил Петр Павлович план на много лет вперед, в который включил лишь 29 мостов. Сейчас Степнову смешно вспоминать свои переживания, а ведь смотрел он на тот «длинный» список, и голова кружилась. Чувствовал себя великим первооткрывателем. А то вдруг представлял себя пустым мечтателем.

Да... Сначала трудно было людей приучать, ведь многие считали все эти хлопоты пустой затеей. Сколько «лекций» экспромтом прочел Петр Павлович и в литейных мастерских и у себя на работе о том, как важно, чтобы лепестки вот у этой розетки смотрели именно влево, а не прямо.

Воплощение планов началось с мелочей. Сменили фонари Народного моста. Считалось, что эти фонари так всегда там и были. А поискали хорошенько в архивных документах и нашли, что автором задуманы подвесные.

Всякие случаи вспоминаются... Бывало, ходил по знакомым металлистам с чугунной старой чушкой, искал мастеров, кто мог бы сделать ковку по-старинному для поручней на спусках по Мойке, каналу Грибоедова. Заразил многих своим «микробом». Всюду находились мастера-умельцы, которые приходили на помощь.

На Почтамтском пешеходном мостике, на Мойке, восстановили первоначально задуманные легкие, витиеватые решетки, долго разыскивали по архивам торшеры для Иоанновского моста. Сколько хлопот было со Львиным мостиком через канал Грибоедова, пока разыскали литографию с рисунка тех времен, пока возобноаили по



Мост Пестеля (бывший Пантелеймоновский) был выстроен в 1824 году по проекту инженера Г. Треттера. Автор рисунка решетки — архитектор Л. Ильин.

нему и фонари и решетки!.. Список Степнова рос. Нашлась в то время и помощница Петру Павловичу, еще одна поклонница петербургской старины—сотрудник специальных научно-реставрационных мастерских Ирина Германовна Блек. Многим мостам она потом вернула первоначальный вид.

Не раз пути поиска подсказывали главному инженеру любимые старинные справочники. Вот, к примеру, как понимать эту фразу: «Мост у Нарвских ворот также украшен хорошей решеткой». Что за мост? Что за решетка? Уже потом выяснилось: при строительстве Дома культуры имени Горького засыпали речку Таракановку, а решетку куда-то выбросили. Стали разыскивать. К счастью, сохранилась очень хорошая старая фотография решеток этого моста, по ним сделали чертежи и создали решетки заново. Сейчас вы можете ими полюбоваться: они поставлены на Садовом мосту через Мойку.

Петр Павлович показывает фотографию спуска к воде на Свердловской набережной, напротив бывшей дачи графа Кушелева-Безбородко, построенной знаменитым Кваренги. Когда-то сюда приезжали на прогулку петербуржцы, бродили по парку, любовались Невой в нежном сумраке белой ночи. Но постепенно набережная вся разрушилась, и до недавнего времени здесь был пустой берег. Степнов мечтал восстановить весь ансамбль спуска к воде, вздыхал над старинными рисунками этого очаровательного местечка. Но все возводить заново было слишком дорого... Для начала Степнов попросил составить проектные документы и разделил их на две части, чтобы не пугать руководство большой суммой капитальных затрат. Пошел к заместителю главного архитектора города И. И. Фомину. Все рассказал. Игорь Иванович согласно кивал головой, одобрил. Степнов стал дальше обходить все инстанции.

И вот уже пять лет, как невская волна снова стала биться о холодный гранитный камень... И снова сюда приезжают ленинградцы. И снова, как и прежде, четыре фантастические кошки лениво смотрятся в воду...

Впрочем, сфинксы — это еще одна история, которых так много знает главный инженер. Первоначальные сфинксы были известны только по эскизным рисункам, весьма приблизительно. Разыскали одного сфинкса в саду кушелевской дачи, в земле, но он был совсем «дряхлым». Тогда кто-то предложил воспользоваться сфинксами из подъезда Строгановского дворца. Взяли «напрокат» эти скульптуры на две недели, сделали реставраторы гипсовую модель, а по ней уже отлили четыре копии на заводе «Монументскульптура».

— Вообще мне с загадочными животными везет,— продолжает вспоминать Петр Павлович.— Сколько было у нас волнений, когда в мастерских вторично рождались грифоны для спуска к Неве напротив Академии художеств! С чего все началось? Кажется, увидел я этих грифонов смутно, где-то на втором плане на одной картине в Русском музее. Вроде бы место это из-

Львиный мостик. Построен в 1825 году по проекту инженера Г. Треттера. Автор скульптур — академик Н. Соколов. Канал Грибоедова.

Фонарь на Демидовом мосту (сооружен в 1834 году по проекту инженера Ч. Адама). Фонарь был утрачен, восстановлен в 1954—1955 годах.

Парковый мостик на реке Крестовке на Каменном острове. Автор решетки — архитектор Л. Носков.

вестное — набережная Невы у Академии художеств, а вот скульптур там нет. Думаю: что такое? Фантазия художника? Не удержался, сразу поехал туда. Спускаюсь к воде, щупаю гранит около скамеечек — и прямо сердце забилось: остались в граните старые дырки от креплений. Значит, и правда, стояли здесь скульптуры. Потом уж И. Г. Блек взялась за это дело посерьезней. Разыскала в архивах подробные чертежи этих скульптур, нашла литографию картины этих мест художника М. Воробьева, где совершенно четко видны бронзовые кошки. Нашлось и любопытное судебное дело № 1420 за 1834 год «О претензии бронзовых дел мастера Геде относительно изготовленных им канделябр и грифов для Невской гранитной набережной». Исчезли они отсюда по неизвестным причинам в конце XIX века.

Помню, как мы аврально всех четырех ставили в одну ночь, чтобы сюрприз ленинградцам сделать... Молчаливые, надменные пришельцы из Фив снова встретились со своими старыми знакомыми — крылатыми бронзовыми кошками, что под стать горделивым сфинксам: холодный взгляд в вечность, презрительно опущенные губы...

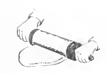
Вечером Степнов часто бродит по городу с женой и всегда старается пройти мимо решеток. Впрочем, в Ленинграде это нетрудно: длина художественных решеток мостов в городе — 10 830 метров, а длина кованых решеток на набережных — 53 570 метров.

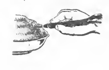
До сих пор находятся и такие «законники», что пишут жалобы в управление, почему заменяем, мол, одну целую решетку другой. На Фонтанке часто так делается. А это значит, что здесь прутья оказались разной толщины; когда-то дырку залатали кое-как, а теперь исправляют как следует и на этот раз после долгих научных изысканий.

Удивительная коллекция у Петра Павловича — шестьдесят километров чугунных кружев, и о каждом кружевце, о каждой розетке, о каждой металлической волне он может говорить часами. Это понятно: ведь за каждой решеткой ленинградских мостов частичка жизни Степнова, частичка его сердца.

Пройдите по отделам Мостотреста — вся молодежь завела такие же «исторические» альбомы, как и у Степнова. Да и трудно не заразиться увлеченностью Степнова, можно только позавидовать его умению радоваться красоте — той самой красоте, которую мы так часто не замечаем...

О. КОЛЕСОВА (Ленинград).



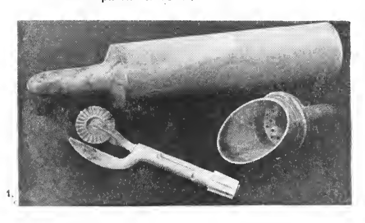


14 из 1000

Магазины «1000 мелочей» пользуются широкой известностью. Из всего многообразия товаров, имеющихся в этих магазинах, мы выбрали 14.

Это не бросающиеся в глаза товары, и покупатель подчас может не обратить на них внимания. А они внимания заслуживают.

Рассказывает о них директор самого популярного московского магазина «1000 мелочей» на Ленинском проспекте Михаил Карпович СИМУНИ.


1.

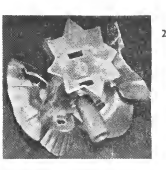
Универсальная скалка для теста (фото № 1). Ее оценит каждая хозяйка: одна из ручек, если ее вывинтить из скалки, выполняет роль совка. Полый цилиндр скалки может служить емкостью для муки, а в ручку-совок вмонтирована шайба-сито, через которое эта мука просеивается. Отвинтив вторую ручку, получите воронку и форму для вырезки лепешек из теста.

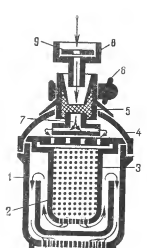
Цена универсальной скалки вместе с ножом для фигурной отделки тортов — 2 рубля 50 копеек.

Те, кто хоть раз делал фигурное печенье, знают, как утомительно вырезать формочками тесто. Магазины предлагают оригинальную новинку «формочки в комплексе» (фото № 2). Разные формочки спаяны в «колесо» и укреплены на вращающейся оси. Стоит прокатить такое «колесо» по тесту — и заготовки для печенья вырезаны.

Цена «комплекса» — 80 копеек.

Вода, которой мы обычно пользуемся, обладает той или иной степенью жесткости — это зависит от количества растворенных в ней минеральных веществ. Чем жестче вода, тем больше накипи образуется на стенках посуды, тем хуже мылится мыло и труднее стирать белье. Мягкая вода, наоборот, облегчает стирку, сохраняет прочность тканей. Только мягкая вода пригодна для заливки радиаторов автомобилей и приготовления фоторастворов.


2.



3.

Схема устройства умягчителя воды:

1. Корпус умягчителя.
2. Стакан с реагентом.
3. Ионообменная смола.
4. Крышка корпуса.
5. Уплотнитель.
6. Хомутик с зажимом.
7. Втулка-регулятор водяной струи.
8. Втулка для крепления умягчителя на водопроводном кране.
9. Шайба.

Для получения мягкой воды в домашних условиях выпущен специальный умягчитель (рис. № 3). Он снижает жесткость воды до 1—1,5° (сравните: московская водопроводная вода имеет жесткость 7—8°). Устройство прибора несложно: вода из крана проходит в стакан с так называемой ионообменной смолой, в которой задерживаются растворенные в воде минеральные вещества. Правда, через некоторое время работы действие ионообменной смолы ослабевает, но ее свойства легко восстанавливаются, если через прибор пропустить раствор поваренной соли (10—12 столовых ложек соли на три литра воды комнатной температуры). Цена умягчителя — 3 рубля 50 копеек.

Известно, что в квартирах с центральным отоплением из-за слишком сухого воздуха трудно дышится. Чтобы воздух дома был нормальной влажности, достаточно на батареи центрального отопления подвесить увлажнитель, наполненный водой. Пластинка из пористого картона, вставленная в цилиндр увлажнителя, обильно впитывает воду и испаряет ее. Доливать воду обычно приходится не чаще одного раза в два дня. Для двадцатиметровой комнаты придется установить 2—3 увлажнителя. Стоит такой увлажнитель 1 рубль.

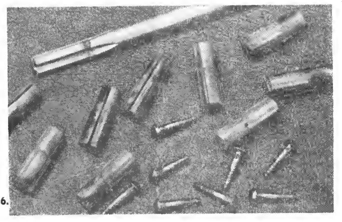
Вешалка (фото № 5) не только сберегает обувь, но и создает в прихожей уют. Туфли и ботинки, надетые на специальные колодки из толстой проволоки, не пылятся, не мнутся и хорошо проветриваются. Для хранения бот вешалка не годится, но под нее можно поставить специальный шкафчик-галошницу, которую тоже можно купить в магазине «1000 мелочей».

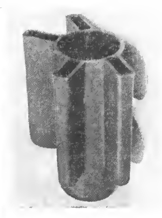
Цена вешалки и галошницы зависит от их типа и размера.

В продаже появились оригинальные кухонные табуретки с полумягким сиденьем (фото № 4). Если откинуть сиденье, табуретка превращается в небольшую устойчивую лесенку. А всякие хозяйственные мелочи можно складывать в небольшой ящичек, вделанный в нижнюю ступеньку. Цена трансформирующейся табуретки — 7 рублей.

4.

5.


6.


7.

Помазок-насадка, который надевается на тюбик с кремом для обуви. Крем выдавливается на мягкую пластмассовую губку, и вы, не пачкая рук, нанесете его ровным тонким слоем на обувь. Чтобы губка не пылилась, а крем не высыхал, помазок закрывается крышечкой. Стоит такая насадка 30 копеек.

Известно, как трудно прикреплять к кирпичным и бетонным стенкам полки, вешалки, картины. Намного облегчает и упрощает это дело набор, выпущенный Московским заводом координатно-расточных станков (фото № 6). Набор состоит из шлямбура (пробойника) и дюжины дюбелей — полизтиленовых пробок. С помощью пробойника в стене проделывается отверстие, в него вставляется пластмассовый дюбель с дырочкой для шурупа. Когда ввинчивается шуруп, полизтиленовый дюбель раздается в объеме и так плотно прижимается к стенкам отверстия, что вытащить его можно, лишь вывинтив шуруп. Стоит набор 75 копеек.

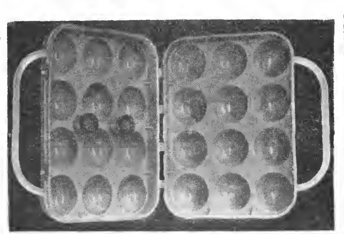
По принципу «присасывающихся» мыльниц, которые пользуются большим спросом, сделан и поступил в продажу футляр для хранения зубных щеток и пасты (фото № 7). Его легко подвесить, вернее, прикрепить к любой гладкой поверхности — достаточно лишь прижать к ней резиновые диски-присоски. Футляр рассчитан на четыре щетки и тюбик пасты, цена его — 80 копеек.

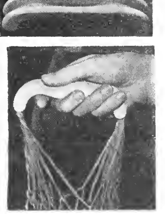
Маленькая круглая баночка «антимоль» избавляет покупателя от малоприятного занятия — пересыпки домашних вещей нафталином. Достаточно положить или подвесить эту коробочку с зарядом химического вещества в место хранения шерстяных и меховых изделий, чтобы погибла не только летающая моль, но и ее гусеницы, скрытые в коконах. Для человека и теплокровных животных «антимоль» безвредна. Цена патрона с «антимолью» — 40 копеек.

Новинка для туристов. Легкий термос с корпусом из пластмассы красивых расцветок. Цена его — 4 рубля 50 копеек.

Удобен и пластмассовый чемоданчик, в котором сделаны специальные ячейки для яиц. Эластичная пластмасса не позволит им разбиться при падении (фото № 8). Цена «яичного контейнера» на дюжину яиц —1 рубль 22 копейки.

И, наконец, самая маленькая мелочь — легкая пластмассовая ручка (фото № 9) для продуктовой сетки. Стоит ее прикрепить к обычной плетеной сетке— и авоська, даже тяжело нагруженная, перестает резать руки. Цена ручки — 15 копеек.

8.


9.


СМОТРИ В КОРЕНЬ!

Так назвал свою книгу доцент, кандидат технических наук Петр Васильевич МАКОВЕЦКИЙ, в которой он собрал 76 оригинальных задач по механике, акустике, оптике, аэродинамике, космонавтике, астрономии, физической географии, телевидению, кинотехнике и т. д. Как правило, задача парадоксальна: ответ, диктуемый «здравым смыслом», оказывается неправильным. Задача разбита на три части: А — вопрос, Б — подсказка, В — решение и практические применения.

ЗВЕЗДА И СПИЧКА

А

Можно ли звезду закрыть спичкой, которую вы держите в вытянутой руке?

Б

— А почему нельзя? Можно! Хотя спичка и маленькая, зато она близко. Ведь закрывает же во время полного солнечного затмения маленькая, но близкая Луна большое, но далекое Солнце. Почему? Потому, что угловые размеры Луны несколько больше угловых размеров Солнца. Звезды так далеки от нас, что, несмотря на свои огромные размеры, они даже в телескоп видны, как точки. Иными словами, угловые размеры их ничтожно малы. Следовательно, как ни малы угловые размеры спички, они во много раз больше угловых размеров звезды.

Так рассуждали буквально все, кому предлагали этот вопрос. Однако давайте выйдем поздно вечером на улицу. Вот вам спичка. Выбирайте любую звезду. Вас постигнет неудача: закрыть звезду спичкой не удастся.

Прежде всего не думайте, что вы видите звезду вторым глазом. Конечно же, мы имели в виду, что второй глаз закрыт.

Ответить на поставленный вопрос вам помогут следующие факты. Во-первых, если бы мы могли повторить эксперимент днем, то убедились бы, что звезда закрывается спичкой. Разумеется, днем это можно проверить не на звезде, а на любом другом удаленном предмете, мало отличающемся от точки. Во-вторых, точку, нарисованную на бумаге, спичкой удается закрыть без труда. Правда, ночью это удается только при условии, что спичка находится ближе к точке, чем к глазу. Днем это удается всегда.

Поразмыслив над этими фактами, вы легко найдете ответ.

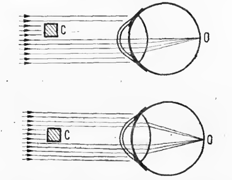
Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 7—9, 11, 12, 1966 г., и №№ 2, 3, 1967 г.

В

Нет столь великой вещи, которую не превзошла бы величиною еще большая. Нет вещи столь малой, в которую не вместилась бы еще меньшая.

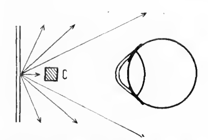
Козьма ПРУТКОВ,
«Мысли и афоризмы», № 4.

Звезду в этой задаче можно рассматривать как точечный источник света, удаленный на бесконечно большое расстояние. В этих условиях все лучи от одной звезды, попадающие в глаз, параллельны. Зрачок же нашего глаза в этой задаче не может считаться точкой. Тем более он не является ею ночью, когда вы экспериментируете со звездами: приспосабливаясь к темноте, зрачок максимально расширяется, чтобы побольше пропустить света. Создаваемая звездой тень спички, падая на зрачок, не покрывает его полностью. Поэтому при любом положении спички C (см. рисунок) часть лучей от звезды проходит в зрачок и образует на сетчатке глаза в точке O изображение звезды. При этом звезда кажется просвечивающей сквозь спичку, но, разумеется, выглядит менее яркой.



Днем зрачок, приспосабливаясь к яркому свету, сужается так, что его диаметр оказывается меньше толщины спички. В результате малый удаленный предмет может быть закрыт спичкой полностью.

С точкой, нарисованной на бумаге, дело обстоит несколько иначе. Эта точка не является удаленной. Следовательно, перехватываемые спичкой лучи не параллель-



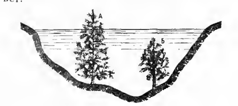
ны. Чем ближе спичка к точке, тем больше лучей она будет перехватывать; в результате зрачок глаза может оказаться целиком в «тени» спички (рисунок вверху). Это произойдет тогда, когда угловые размеры спички «с точки зрения точки» станут больше угловых размеров зрачка.

ДЕРЕВЬЯ НА ДНЕ[1]

А

На таежной реке построена плотина. Перед заполнением водохранилища тайга в его ложе, естественно, была вырублена. Случайно осталось несколько деревьев. Водохранилище в октябре — ноябре было частично заполнено осенним паводком. В воде оказались два дерева, причем у дерева *А* макушка торчит из воды, а дерево *Б* — полностью под водой.

Какое из этих деревьев раньше всплывет?



Б

Одни считают, что первым всплывет дерево *А*: у него макушка подвергается действию ветра и волн, поэтому ствол раскачивается, корни расшатываются, и в конце концов дерево будет вырвано из грунта и всплывет. Дерево *Б* защищено от ветра и волн толстым слоем воды, его положение более прочно. Другие, наоборот, считают, что первым всплывет дерево *Б*: оно полностью погружено в воду, закон Архимеда действует на него решительным образом. На надводную же часть дерева *А* закон Архимеда не действует (если пренебречь весом воздуха, вытесняемого вершиной). Более того, своей тяжестью верхушка противостоит выталкивающим архимедовым силам, действующим на подводную часть дерева, и тем самым препятствует его всплыванию.

И в том и в другом рассуждении все верно. Но выглядывающая из воды верхушка мала, ее влиянием можно пренебречь. По этой же причине можно не учитывать и влияния ветра и волн на расшатывание корней (на это должно уйти несколько лет). Заполнение водохранилища произошло перед самым ледоставом. Ударит мороз, лед закрепит макушку и успокоит находящуюся под ним воду. Интересно, что будет потом, при весеннем паводке?

В

Весной вода будет прибывать. Лед начнет подниматься и выдернет из грунта «за волосы» дерево *А*, вмерзшее кроной в льдину. Силы, выдергивающие дерево, огромны: если толщина льда, например, 1 метр, то каждый квадратный метр водохранилища будет создавать подъемную силу около 100 килограммов. Другой исход — отрыв макушки вместе со льдом — крайне маловероятен, так как лед поднимается вверх без смещения в стороны (течение в водохранилище практически отсутствует, а если бы и было, то горизонтальному движению льда препятствовала бы плотина). Дерево под действием подъемной силы льда будет работать на растяжение, поэтому излома не произойдет, а разорвать дерево намного труднее, чем вырвать с корнем.

[1] Новая задача, подготовленная автором для второго издания книги.

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции для справок — К 4-18-35 и Б 3-21-22, массовый отдел — К 4-52-09, зав. редакцией — Б 3-82-18. Рукописи не возвращаются.

Т 02573. Подписано к печати 24/III 1967 г. Формат бумаги $70\times108^{1}/_{16}$. Объем 10,5 физ. печ. л., 14,7 усл. печ. л. Тираж 3 600 000 (2 450 001—2 800 000) экз. Изд. № 602. Заказ № 313.

Набрано и сматрицировано в ордена Ленина типографии газеты «Правда» имени В. И. Ленина. Москва, А-47, ул. «Правды», 24.
Отпечатано в типографии «Красный пролетарий» Политиздата.
Москва, Краснопролетарская, 16.

Пласид и Мюзо — любнмые герои французского детского журнала «Ваиян». Сегодня мы знакомим наших маленьких читателей с одним из их веселых приключений.

РЯБЧИК

Вы, наверное, слышали о лесной птице с этим именем. Но, возможно, не знаете, что то же название носит и красивый цветок из семейства лилейных. Пернатый рябчик получил свое имя за пеструю, с бурыми, белыми и черными пятнами, окраску оперения, а его зеленый тезка — за своеобразную окраску лепестков, на которых по желтому, красному или фиолетовому полю разбросаны маленькие темные пятнышки — рябинки.

На территории нашей страны обитает 26 видов растений из рода рябчиков. И у каждого из них лепестки цветков с рябинками. По этому признаку рябчиков легко отличить от любого из их родственников по семейству лилейных.

Наиболее широко распространен рябчик русский, который растет в лесостепной и степной зонах Европейской части СССР, в Западной Сибири, на Кавказе и в Средней Азии. Нередок в степной и лесостепной зонах Европейской части Союза и рябчик шахматный — именно он изображен на нашей фотографии. Пятнышки на его лепестках чередуются в шахматном порядке. Большинство же видов рябчика растет в горах, и очень часто ареал — площадь распространения — одного вида ограничен одним-двумя ущельями.

НАУКА И ЖИЗНЬ

Индекс 70601 Цена 35 коп.